３．３ 保守管理

保守管理の主目的は，発電所を構成する構築物，系統および機器の安全機能および供給信頼性を確保することであり，そのために，社団法人日本電気協会電気技術規程 原子力編 「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００７）」[1]（以下，「ＪＥＡＣ４２０９－２００７」という。）に基づき，保全（プラントの運転に関わる設備の機能を確認，維持または向上させる活動。原子炉施設の安全確保を前提に,電力の供給信頼性を維持するとの観点から設備の重要さ度合いに応じて，効率性，経済性を考慮しながら行われるもので，点検，補修，取替および改造を含む。）およびそれを実施するために必要な体制，教育等を含めた活動全般を行うことである。

[1] 「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００７）」は，その前身である「原子力発電所の設備点検指針（ＪＥＡＣ４２０９－１９９６）」に定期点検の目的，考え方，内容および時期等の定期点検に係る具体例を示していたが，原子力発電所の保守管理の実施に関して電気事業者が遵守すべき基本的な要件を，透明なプロセスのもとで説明責任を果たすべく規格化しておくことが必要であるとの考えから，制定されたものである。

３．３－１ 保守管理における現在の保安活動の仕組みについて

保守管理の目的を達成するために実施している,現在の保安活動の仕組みについて，その概要を説明する。(別添資料３．３－１「保守管理の実施フロー」および別添資料３．３－２「原子力発電所の運転期間の長期化を踏まえた改善活動例」参照)

Ｉ．保守管理に関する基本事項

原子力発電所を構成する構築物,系統および機器の安全機能および供給信頼性を確保するために保守管理を実施する。

保守管理の実施にあたっては社団法人日本電気協会 電気技術規程 原子力編「原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ４１１１－２００９)」(以下,「ＪＥＡＣ４１１１－２００９」という。）およびＪＥＡＣ４２０９－２００７を適用規格として，原子炉施設保安規定，当社マニュアル等に基づき実施する。

（１）保守管理に対する要求事項

①保守管理に対する要求事項

保守管理を実施するにあたり必要な要求事項を以下のとおりとする。

ａ．業務に関連する法令・規制要求事項

ｂ．明示されてはいないが，業務に不可欠な要求事項

ｃ．組織が必要と判断する追加要求事項

②要求事項の具体化

設備主管課[2]長は，保全の実施にあたり，保守管理に対する要求事項のうち必要なものを手順書，仕様書等に記載し，明確にする。

③保守管理に対する要求事項のレビュー

設備主管課長は，Ｉ．（１）②「要求事項の具体化」の文書を最初に使用する前，または要求事項に変更があった場合は，以下の事項について，適切性，妥当性を審査し，その結果および取られた処置を記録する。

ａ．必要な要求事項が全て記載されていること。

ｂ．要求事項の追加または変更がある場合には，反映されていること。

---

[2]原子力発電所の保守管理を実施する課が該当する場合の総称。

（２）保守管理の実施方針・目標

①保守管理の実施方針

保守管理の実施方針は，社達（第 106 号）で周知された，以下のとおりとする。

原子力に従事する誇りと責任を持ち,島根原子力発電所の保守管理の不備を深く反省し，確実な品質保証活動を通じて原子力安全最優先で保守管理を実施する。

ａ．常に問いかける姿勢を持ち，品質マネジメントシステムを人から押し付けられたものでなく，自分たちのルールとして改善を行う。

ｂ．経営層，電源事業本部と発電所および発電所各課間での意思疎通を図り，報告する文化を育て，風通しの良い職場を創る。

ｃ．関係会社，協力会社と協働し一体となって，より高度な保守管理を達成する。

ｄ．運転開始後 30 年を経過している島根１号機については，長期保守管理方針を反映した保全計画を確実に実施していく。

②保守管理目標

所長は，保守管理の実施方針を受け，保守管理に関する品質目標（保守管理目標）を定める。

Ⅱ．保全プログラムの策定

所長は，保守管理目標を達成するために必要な保全プログラムを策定する。また，保守管理の有効性評価結果および地震や事故等によりプラントが長期停止となった場合はその状態を踏まえ，保全プログラムの見直しを行う。

（１）保全対象範囲の策定

課長（保修技術）は，原子力発電施設の中から保全を行うべき対象範囲を策定する。

（２）保全重要度の設定

課長（保修技術）は，保全対象範囲について系統毎の範囲と機能を明確にした上で，安全機能に与える影響度を考慮して，構築物，系統および機器の保全重要度を設定する。

（３）保全活動管理指標の設定，監視計画の策定および監視

①保全活動管理指標の設定

課長(保修技術)は,保全の有効性を客観的に監視,評価することにより,継続的に保全を改善していく手段として活用するために保全重要度を踏まえ，プラントレベルおよび系統レベルの保全活動管理指標と保全活動管理指標の目標値を設定する。

②保全活動管理指標の監視計画の策定および監視

課長（保修技術）は，保全活動管理指標の監視項目，監視方法および算出周期を具体的に定めた監視計画を策定し，監視を行う。

（４）保全計画の策定

設備主管課長は，保全対象範囲に対し，以下の保全計画を策定する。

・点検の計画
・補修，取替および改造計画
・特別な保全計画

保全計画の策定にあたって保全重要度を勘案し,必要に応じて次の事項を考慮する。

・運転成績，事故および故障事例などの運転経験
・使用環境および設置環境
・劣化・故障モード
・機器の構造等の設計的知見
・科学的知見

また，点検・補修等の結果の確認・評価，点検・補修等の不適合管理，是正処置および予防処置の結果を踏まえ保全計画の継続的な見直しを行う。さらに，保全の有効性評価の結果を踏まえ保全計画の継続的な見直しを行う。

なお，設備毎の定期点検の実施概要を別添資料３．３－３「定期点検の実施概要」に示す。

①点検の計画の策定

ａ．設備主管課長は，原子炉停止中または運転中に点検を実施する場合，あらかじめ保全方式を選定し,点検の方法ならびにそれらの実施頻度および実施時期を定めた点検計画，点検計画表を策定する。

ｂ．設備主管課長は，構築物，系統および機器の適切な単位ごとに，予防保全を基本として，時間基準保全，状態基準保全および事後保全の保全

方式から適切な方式を選定する。

（ａ）時間基準保全

点検を実施する時期までに，次の事項を定める。

ｉ．点検の具体的方法

ii．構築物，系統および機器が所定の機能を発揮しうる状態にあることを確認・評価するために必要なデータ項目，評価方法および管理基準

iii．実施頻度

iv．実施時期

（ｂ）状態基準保全

設備診断技術を使い状態監視データを採取する時期までに,次の事項を定める。

ｉ．状態監視データの具体的採取方法

ii．機器の故障の兆候を検知するために必要な状態監視データ項目，評価方法および必要な対応を適切に判断するための管理基準

iii．状態監視データの採取頻度

iv．実施時期

ｖ．機器の状態が管理基準に達した場合の対応方法

（ｃ）事後保全

事後保全を選定した場合,機能喪失の発見後,修復を実施する前に,修復方法,修復後に所定の機能を発揮することの確認方法および修復時期を定める。

②補修，取替および改造計画の策定

設備主管課長は，補修，取替および改造を実施する場合，あらかじめその方法および実施時期を定めた計画を策定する。

③特別な保全計画の策定

設備主管課長は，地震，事故等により長期停止を伴った保全を実施する場合は，特別な措置として，あらかじめ原子炉施設の状態に応じた保全方法および実施時期を定めた計画を策定する。

（５）保全の実施

各課長は，保全計画にしたがって点検・補修等の保全を実施する。

設備主管課長は，以下の必要なプロセスにより，点検・補修等を実施し，点検・補修等の結果について記録する。

・工事計画
・設計管理
・調達管理
・工事管理

（6）点検・補修等の結果の確認・評価

①設備主管課長は，あらかじめ定めた方法で，保全の実施段階で採取した構築物，系統および機器の点検・補修等の結果から所定の機能を発揮しうる状態にあることを，所定の時期までに確認・評価し，記録する。

②各課長は，定期事業者検査，使用前検査，溶接事業者検査を実施する。

（7）点検・補修等の不適合管理，是正処置および予防処置

設備主管課長は，不適合が認められた場合，社内マニュアルに従い，不適合管理，是正処置ならびに予防処置を行い記録する。

（8）保全の有効性評価

設備主管課長は,保全活動から得られた以下の情報等を適切に組み合わせて保全の有効性を評価し，保全が有効に機能していることを確認する。

・保全活動管理指標の監視結果
・保全データの推移および経年劣化の長期的な傾向監視の実績
・トラブルなど運転経験
・高経年化技術評価および定期安全レビュー結果
・他プラントのトラブルおよび経年劣化傾向に係るデータ
・リスク情報，科学的知見

Ⅲ．保守管理の有効性評価

各課長は，以下のインプット情報を適切に組合せ，定期的に保守管理の有効性を評価し，保守管理が有効に機能していることを確認する。

（1）保守管理目標の達成状況
（2）保全の有効性評価結果および改善策
（3）前回，保守管理の有効性評価に伴う反映状況
（4）作業依頼票，不適合処置，予防処置および外注先からの要望への対応状況

Ⅳ．保守管理に係る文書および記録の管理

保守管理業務に係る以下の項目について記録し，保管する。

（１）点検・補修等の記録
（２）点検・補修等の結果の確認・評価の記録
（３）安全上重要な機器の点検・補修等の結果（法令に基づく必要な手続きの有無およびその内容）の記録
（４）保全活動管理指標の監視結果の記録
（５）点検・補修等の不適合管理，是正処置，予防処置の記録
（６）保全の有効性評価，保守管理の有効性評価の記録

Ⅴ．当社原子力発電所の保守管理における不適切な事案への対応

（１）発電設備総点検

平成18年度に，土用ダム問題に端を発した「発電設備の総点検」を行った結果，不適切な事案が確認された。

再発防止対策として，原子力部門は，当時取り組んでいた「ＱＭＳの高度化」を進めていくことにより，業務の適正化および不適切な事案の発生を防止するとともに，原子力安全に対して継続的に改善を図り，地域・社会からの信頼回復に努めていくこととした。

具体的には以下の再発防止対策を実施した。

①ＱＭＳ高度化活動の実施
②確実な予防保全の実施
③確実な不適合管理，是正処置，予防処置の実施
④効果的なマネジメントレビューの実施
⑤良好なコミュニケーションと明るい職場創り
⑥各種教育・訓練の充実および技術伝承による人材育成

（２）島根原子力発電所　点検不備について

平成21年度に，島根原子力発電所１，２号機の設備・機器について，「点検計画・点検計画表」どおりに点検が実施されておらず，点検時期を超過している機器が確認された「島根原子力発電所　点検不備問題」が発覚した。

このような不祥事を二度と起こさないため，また，失った信頼を回復するため，以下の再発防止対策をアクションプラン（以下，「ＡＰ」という。）として実施してきている。

①直接的な原因に対する再発防止対策

ＡＰ１（１） 点検計画作成・運用手順書の業務プロセスの改善
ＡＰ１（２） 定期点検工事業務プロセスのＱＭＳ文書化
ＡＰ１（３） 「点検計画表」の視認性向上
ＡＰ１（４） 「点検計画」に係る業務プロセスの改善
ＡＰ１（５） 交換部品発注方法の見直し
ＡＰ１（６） 調達管理プロセスの改善
ＡＰ１（７） 部品仕様に関する図書のＱＭＳ文書化
ＡＰ１（８） 調達製品の検証に係る改善
ＡＰ１（９） 定期事業者検査要領書作成プロセスの改善
ＡＰ１（10） 「点検計画作成・運用手順書」の見直し
ＡＰ１（11） 調達製品の検証プロセスの改善
ＡＰ１（12） 不適合管理・是正処置プロセスの改善
ＡＰ１（13） 定期点検工事業務プロセスのＱＭＳ文書化
ＡＰ１（14） 不適合に関する業務に即した教育の実施
ＡＰ１（15） 不適合管理・是正処置プロセスの改善
ＡＰ１（16） 不適合管理・是正処置プロセスの改善
ＡＰ１（17） 不適合管理・是正処置プロセスの改善
ＡＰ１（18） 不適合管理・是正処置プロセスの改善
ＡＰ１（19） 保全計画の策定プロセスの改善
ＡＰ１（20） 保全計画書の作成プロセスの改善
ＡＰ１（21） 保全の実施プロセスの改善

②根本的な原因に対する再発防止対策

ＡＰ２ 原子力部門の業務運営の仕組みの強化
ＡＰ３（１）（２） 不適合管理プロセスの改善
ＡＰ４ 原子力安全文化醸成活動の推進

③その他の取組み

ＡＰ５ その他の取り組み

３．３－２ 保守管理における保安活動の評価結果

本節においては,評価対象期間中の保守管理に係る以下の事項について評価した結果を示す。

・自主的改善事項の継続性
・不適合事象，指摘事項等の改善措置の実施状況，再発の有無
・運転実績指標のトレンド

Ⅰ．保安活動の仕組みの改善状況

（１）組織・体制

①保守管理に係る組織・体制の改善状況

組織・体制に係る自主的改善活動を行っており，主な４件について現在も継続して取り組まれていることを確認した。

また，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，組織・体制に係る主なものは以下のとおりであり，改善していないもの（実施中）が３件あった。

（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」参照）

［保安活動における自主的改善事項の活動状況］

これまで実施してきた主な自主的改善事項を以下に示す。

ａ．定期検査時における作業環境等の改善の試み

定期検査時における具体的な改善方策として，作業環境，作業工法，工程管理方法の面から検討を行い，以下のような方策を立案し実施した。

（ａ）作業環境の改善

ⅰ.管理区域内への飲料水設備の設置による現場作業員の生理的負担の軽減および作業環境の改善（平成９年度）

ⅱ.屋外への仮設休憩所の設置および管理区域内への仮設休憩所の設置による休憩等のための移動時間短縮および作業環境の改善（平成20年度，平成22年度）

（ｂ）作業工法の改善

ⅰ．入替点検方式（主蒸気逃がし安全弁等）の導入による定期検査期間中の点検作業量の削減（平成12年度）

ｂ．協力企業と一体となった保守管理への取り組み

当社は協力企業への工事請負体制をとって工事を実施していることから，保守管理を行う上で協力企業と情報連絡を密にとり，作業安全

の確保，定期検査工程の管理，工事における不適合の管理等を的確かつ継続的に遂行していくことが重要であるため，以下のような方策を立案し実施した。

（ａ）作業安全面での取り組み

ｉ．安全パトロール

現場作業の状況を確認することを目的とした当社および協力企業による安全パトロールを行い，その後作業安全管理部会を開催し，現場作業での改善事項等を抽出するとともに，災害事例の紹介や安全に関する勉強会を行い双方のコミュニケーションの改善を図っている。

ⅱ．作業環境改善

平成 21 年度より夏場等における熱中症対策として，管理区域内にクールベストを設置し，作業環境改善に取り組んでいる。

（ｂ）定期検査の工程調整における取り組み

従来から実施している定期検査に係る協力企業と当社における「工程調整会議」および協力企業と当社管理職との情報共有を図る「工程連絡会議」を定期的（工程調整会議：１回／日，工程連絡会議：１回／週を原則とする）に開催し，定期検査工程の進捗状況の確認と調整を行っている。

（ｃ）要望・推奨事項の管理

協力企業からの工事中の要望・推奨事項の提案については，定期検査終了後，定期検査要望事項の抽出を協力企業，当社担当者間で行い，提出された要望事項についてはランク付けを行い，次回定期検査に反映させるもの，今後の検討課題とするもの等に分け，提案元の協力企業に対し実施方針の回答を行ない作業環境および作業方法の改善を図っている。

ｃ．組織改編

（ａ）株式会社エネルギア・ニューテックの設立および解散

平成 15 年７月，島根原子力発電所の設計・建設・運転・保守を通じて培ってきた技術を継承し，品質の高い保守工事を行うことを目的として，株式会社日立製作所と共同で，保守・エンジニアリング事業等を行う新会社「株式会社エネルギア・ニューテック（以下，「ＥＮＴ」という。）」を保守体制の整備の一環として設立し，当社の保修部門（保修管理課，電気保修課，機械保修課）の多くが出向した。

しかし,当社とＥＮＴとの業務の重複等運用上の混乱が発生したことに加え，平成21年１月の新検査制度導入に備えた対応をはじめとした，原子力発電所の保守体制を取り巻く状況が大きく変化したことから，当社が「計画，実施，確認，検証」などの保守活動を一貫して行うことが品質管理の向上に繋がると判断し，平成19年１月をもってＥＮＴを解散した。

（ｂ）弁・配管担当の設置

これまで建屋毎に管理していた弁について一元的に管理すること，および平成16年８月に発生した関西電力株式会社美浜発電所３号機における二次系配管破断事故を踏まえた配管の減肉管理を行うため，平成19年２月に機械保修課内に弁・配管担当を設置した。

（ｃ）新検査制度プロジェクトの設置

平成 21 年２月に施行される新検査制度に対応するため，平成 19 年２月に新検査制度プロジェクトを保修管理課内に設置した。

（ｄ）土木建築担当の設置

原子力発電所の保守管理に関し,現地で即応できる体制とするため,平成20年２月に島根原子力建設所の土木課および建築課が発電所業務を兼務し，発電所建物・構築物の改良工事・保修業務を実施するよう保修管理課内に土木建築担当を設置した。

（ｅ）部制の導入

平成21年度の点検不備問題を踏まえ，発電所の統括機能を強化するとともに，責任体制を明確化するため，平成22年９月に部制を導入し，保修管理課，機械保修課，電気保修課を統括する保修部を設置した。

（ｆ）保修部の組織改編

平成23年３月に，課長等の業務管理スパンを改善し業務の円滑な推進を図ることを目的として，保修管理課を保修部（保修管理），保修部（保修技術）および保修部（土木建築）に，機械保修課を保修部（原子炉）と保修部（タービン）に，電気保修課を保修部（電気）と保修部（計装）に整理した。

あわせて,法規制への適合性向上および効率的な保安業務実施等の観点から，島根３号機を担当する保修部（３号機械），保修部（３号

電気）を新たに設置した。

ｄ．定期事業者検査実施に対する組織の充実および対応

平成 15 年 10 月の電気事業法および同施行規則の改正施行に伴い，従来，電気事業者が自主点検として実施していた検査が「定期事業者検査」（電気事業法第 55 条）として法令で位置付けられ，定期的に技術基準への適合性を確認し，その検査の結果を記録・保存することが義務付けられた。

また，従来，国が主体的に実施していた定期検査については，原子力安全・保安院（以下，「保安院」という。）および独立行政法人原子力安全基盤機構（法律に基づき新たに設置された検査組織。以下，「機構」という。）が，電気事業者による定期事業者検査の実施プロセスの適切性およびその結果が技術基準に適合していることを，「定期検査」（電気事業法第 54 条）として立会いまたは，記録確認により確認することとなった。

さらに機構は，定期事業者検査の実施プロセスが社団法人日本電気協会電気技術規程 原子力編 「原子力発電所における安全のための品質保証規程（ＪＥＡＣ４１１１－２００３）」（以下，「ＪＥＡＣ４１１１－２００３」という。）および「原子力発電所の保守管理規程（ＪＥＡＣ４２０９－２００３）」（以下，「ＪＥＡＣ４２０９－２００３」という。）に適合していることを，「定期安全管理審査」（電気事業法 55 条）で確認することとなった。

当発電所では，平成 16 年９月から実施した島根２号機第 12 回定期事業者検査が最初の定期事業者検査であり，適切に準備し検査を実施するため，以下の取り組みを実施した。

平成 16 年４月に，定期安全管理審査の窓口を保修管理課内に設置し，新検査制度に基づく定期事業者検査や定期安全管理審査に適切に対応できるよう組織の充実を図った。

その後，平成 19 年１月のＥＮＴ解散にあわせ，定期安全管理審査の窓口を品質保証センターに移した。

［不適合事象，指摘事項等における改善状況］

主な改善状況を以下に示す。

ａ．定期事業者検査における検査体制の見直し

平成 19 年７月の定期事業者検査において，ＨＣＵ廻りの弁操作を協力会社助勢員に任せていたが，スクラム時の異音・異常・振動等現場状況は事業者も確認する必要があるとの指摘を受け，当社担当者を現

場に配置する検査体制に見直した。
（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」Ｎｏ.10 参照）

②保守管理に係る組織・体制の評価結果
組織・体制に係る自主的改善活動を行っており，現在も継続されていることを確認した。
また，改善状況の調査の結果，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，改善していないものが３件あったが，適切な再発防止対策が策定され，同計画に基づき処置を実施中であることから，追加措置は不要と判断した。
（資料３．３－２「改善状況の考察および追加措置（保守管理－１，２）」参照）
組織・体制については，これまで定期検査時における作業環境等の改善に向けいろいろな試みを実施してきたこと，定期事業者検査実施に伴い対応体制を充実させたこと，作業安全や工程調整などにおいて協力企業と一体となった保守管理へ取り組んできたこと，保守管理に係る組織改編を行い業務の円滑な推進を図ったことなど，適宜業務品質や効率を高めるための改善活動に取り組んできている。以上の活動を通し，保守管理に関する組織・体制は継続的な改善が図られていると判断した。

（２）社内マニュアル
①保守管理に係る社内マニュアルの改善状況
社内マニュアルに係る自主的改善活動を行っており，主な３件について現在も継続して取り組まれていることを確認した。
また，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，社内マニュアルに係る主なものは以下のとおりであり，再発しているものが２件あった。
（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」参照）
なお，マニュアル類の改正状況についてはＱＭＳ高度化（平成 20 年２月）以降について調査した。

［保安活動における自主的改善事項の活動状況］
これまで実施してきた主な自主的改善事項を以下に示す。
ａ．ＪＥＡＣ４２０９－２００７に則った社内マニュアルの整備
平成 16 年３月にＪＥＡＣ４１１１－２００３に従って品質マネジメントシステムを構築し「原子力品質保証規程」を定めたが，その後，ＪＥＡＣ４１１１－２００３に照らして不十分であることが分かり，平成 20 年２月に文書体系の改善および保安管理関係要領のスリム化等から

なるＱＭＳ高度化を実施した。（詳細は「３．１品質保証活動」参照。なお，ＪＥＡＣ４１１１－２００３は平成21年３月にＪＥＡＣ４１１１－２００９に改訂されている。）

この品質マネジメントシステムにおいては,原子力発電所の安全確保が最優先であることを踏まえ,「原子力品質保証規程」に基づき，日々の業務を計画し，実施し，確認し，改善するプロセスを通して，原子力発電所の安全確保に努めている。

このため,品質マネジメントシステム文書として「原子力品質保証規程」を最高位の文書とし，ＪＥＡＣ４２０９－２００７に則った「保守管理要領」等を定め，責任と権限を明確にし，それに基づき保守管理業務にあたっている。

ｂ．配管肉厚管理手引書の策定

配管肉厚の管理については,初回定期検査以降継続して行ってきたが,平成16年８月，関西電力株式会社美浜発電所３号機においてエロージョン・コロージョンが原因である配管破損事故が発生した。これを受け，円滑に配管肉厚管理が実施できるよう，平成17年８月に「配管肉厚管理手引書」を策定した。

「配管肉厚管理手引書」は，他プラントで発生したトラブル事象等から得られた知見や保安院の指示事項等を反映し改訂を行っている。

ｃ．供用期間中検査の適切な実施について

平成22年７月に日本原子力発電株式会社敦賀発電所１号機において供用期間中検査の計画に反映されていない溶接箇所があることが判明したことを踏まえ，当社においても調査を行ったところ，島根１号機において供用期間中検査の計画に反映されていない溶接箇所があることが確認された。

この対策として,当該箇所の非破壊検査の実施,供用期間中検査の計画への反映に加え，供用期間中検査を的確に実施することを目的に供用期間中検査計画の策定および変更に関する具体的な実施事項を定めた「供用期間中検査計画管理手引書」を平成23年４月に定めた。

[不適合事象，指摘事項等における改善状況]

主な改善状況を以下に示す。

ａ．本設測定機器の適切な管理について

平成19年７月に「原子力発電所に対する検査用計器の適切性の厳格な確認の実施要領」に従って実施された定期検査において，当社「計

器点検計画書」ではループ校正が実施できる場合とできない場合に分けて点検方法を定めているものの，ループ校正が実施できる場合に該当する計器であるにもかかわらずループ校正は実施されず，ループ校正が実施できない場合の方法として計器単品校正による点検しか実施されていないことが確認された。

この対策として，平成20年２月に「本設測定機器管理手順書」を新たに制定し，その中でループ校正対象計器の範囲を定めた。

（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」Ｎｏ.74参照）

②保守管理に係る社内マニュアルの評価結果

社内マニュアルに係る自主的改善活動を行っており,現在も継続されていることを確認した。

また，改善状況の調査の結果，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，再発しているものが２件あったが，その再発防止については「島根原子力発電所の保守管理並びに定期事業者検査に係る調査報告（最終）」（平成22年６月３日）にて策定した再発防止対策を実施することで達成可能であり，更なる追加措置が必要なものはなかった。

（資料３．３－２「改善状況の考察および追加措置（保守管理－３，４）」参照）

社内マニュアルについては,「配管肉厚管理手引書」の制定および供用期間中検査の適切な実施等,適宜保守管理に係る要領等の制定および改訂を行い継続的にマニュアルの整備がなされていることを確認した。また，ＪＥＡＣ４２０９－２００７に則った「保守管理要領」等を定め，これに従った保守管理業務を実行するとともに,マニュアルについても適宜見直しがなされていることからも，継続的な改善が図られていると判断した。

（３）教育・訓練

①保守管理に係る教育・訓練の改善状況

教育・訓練に係る自主的改善活動を行っており，主な１件について現在も継続して取り組まれていることを確認した。

また，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，教育・訓練に係る主なものは以下のとおりであり，改善していないもの，再発しているものはなかった。

（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」参照）

［保安活動における自主的改善事項の活動状況］

これまで実施してきた主な自主的改善事項を以下に示す。

ａ．コネクタ復旧忘れおよびケーブル誤解線について

平成 22 年 10 月，燃料装荷作業中の島根２号機において，中性子源領域計装Ｃｈ.23 の周りに４体の燃料が装荷された状態においても指示がダウンスケールの状態であった。原因は当該検出器への電源供給ケーブルのコネクタ（制御盤内）の復旧忘れのためであった。

平成 22 年 11 月，運転中の島根１号機において，原子炉浄化系が自動隔離する事象が発生した。原因は，計器点検作業の準備作業において，本来，切り離すべきケーブルに隣接した，別のケーブル端子を外したためであった。

これらの引き続き発生した２件の事象は，いずれも復旧時あるいは作業準備段階の確認不足という共通要因により発生した事象であったため，マニュアルの変更に加え，協力企業に対して，たとえ過去何度も実施し慣れた作業であっても，自らが定め発注元が承認している作業手順を省略することなく遵守し作業を確実に実施するよう再度教育を行った。

また，今回発生した事象とともにマニュアルへの反映事項を当社担当者および協力企業へ周知徹底を行った。また，着手前打合せ時，協力企業と再発防止について確認することとした。

［不適合事象，指摘事項等における改善状況］

主な改善状況を以下に示す。

ａ.原子炉格納容器内ドライウェル冷却機凝縮水量および床ドレン量の増加

平成 16 年２月頃から島根２号機のドライウェル冷却機凝縮水量の増加が認められたため関連するパラメータの監視を強化していたところ，同年３月に再びドライウェル冷却機凝縮水量が増加するとともに原子炉格納容器内の床ドレンサンプ水位の上昇が確認された。

このため，原子炉を停止して原子炉格納容器内の点検を行ったところ，Ｂ－原子炉再循環ポンプ出口配管につながる除染用接続口フランジの合わせ面から漏水が確認された。フランジ分解前に締付ボルトのトルク測定を行ったところ，設計締付トルクを大幅に下回るものであった。

この原因は，取付けボルトを作業要領書で予め定めた規定トルク値で締付ける方法から，フランジの合わせ面の隙間を確認して締付ける方法に現場で変更したことによる締付け不足が生じたためであり，作業当事者が隙間を確認して締付ける方法と規定トルク値で締付ける方法は同等との認識を持っていたことに加え，作業要領書での締付け方法の記載が

明確でなかったことが背景にあると推定した。

この対策として，締付管理の基本・設計に関する教育を行うこととした。（資料3．3－1「保安活動改善状況一覧表」Ｎｏ.90 参照）

ｂ．制御棒誤挿入

島根１号機は，平成 21 年３月，定格熱出力一定運転中に定期試験（原子炉保護系ハーフスクラム試験）を実施していたところ，制御棒１本が全挿入となり，発電機出力が低下した。

原因調査の結果，全挿入となった制御棒を緊急挿入するために設置している２つの電磁弁（スクラムパイロット弁）のうち，片方の電磁弁の電源端子が異なった仕様のネジにより締め付けられていたため，十分な締め付けができずに接続状態が不安定（接触不良）になっていたことを確認した。

このことから，片方の電磁弁の接続状態が不安定（接触不良）となり無通電状態（無励磁状態）となっていたところで，もう片方の電磁弁を無通電状態（無励磁状態）とする定期試験を実施したために当該制御棒が誤って全挿入したものと推定した。

この対策として，協力企業も含めて当該事象に関する事例教育を行うことにより，類似事象の再発防止徹底を図ることとした。

（資料3．3－1「保安活動改善状況一覧表」Ｎｏ.91 参照）

②保守管理に係る教育・訓練の評価結果

教育・訓練に係る自主的改善活動を行っており，現在も継続されていることを確認した。

また，改善状況の調査の結果，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち改善していないもの，再発しているものはなかった。

教育・訓練については，これまで発生した不適合事象や社内マニュアルに関し，保修部員および協力企業関係者に対して教育・訓練を行い，同様の事象の再発を抑える取り組みが実施されていることから，継続的な改善が図られていると判断した。

Ⅱ．設備の改善状況

（１）保守管理に係る設備の改善状況

設備に係る自主的改善活動を行っており，主な３件について現在も継続して取り組まれていることを確認した。

また，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，設備に係る主なものは以下のとおりであり，改善していないもの（実施中）のものが３件

あった。
（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」参照）

①作業性や保守技術の改善
定期点検等において，作業の円滑化，保守技術の改善等の観点から新技術の導入等，以下のような改善を図り，継続していることを確認した。
これまでの改善の実績を資料３．３－３「作業性・保守技術に係る諸改善」に示す。

［保安活動における自主的改善事項の活動状況］
これまで実施してきた主な自主的改善事項を以下に示す。
ａ．作業効率機器の導入
第 11 回定期検査（平成 15 年度）から分割型主蒸気管プラグを導入することで，炉内点検作業と主蒸気管廻りの点検作業を並行して行うことが可能となり，効率的な作業が実施できた。

②改良工事の実績
設備の信頼性の維持・向上を図るため，主要設備について今回の評価対象期間（平成 13 年４月～平成 23 年３月まで）に以下の改良工事を実施してきた。
改良工事の実績を資料３．３－４「主要機器の改造・取替実績」に示す。

［保安活動における自主的改善事項の活動状況］
これまで実施してきた主な自主的改善事項を以下に示す。
ａ．国内外発電所の事故・故障等の対策の水平展開による設備の更新
（ａ）残留熱除去系ヘッドスプレイ配管改造
残留熱除去系の機能の一つであるヘッドスプレイ配管については，中部電力株式会社浜岡原子力発電所１号機で発生した配管破断の対策として，核分裂で発生した非凝縮性ガス（水素ガス等）が滞留しないよう連続的に排気できるよう第 15 回定期検査（平成 20 年度）において新たな配管を設置した。

（ｂ）排ガス処理系再結合器触媒取替
国内ＢＷＲプラントにおける排ガス処理系再結合器の触媒性能低下による起動時の水素濃度上昇事象の対策として，第 16 回定期検査（平成 21 年度）において性能が低下しにくい触媒への取替を実施した。

ｂ．技術開発の成果による設備の更新

（ａ）原子炉再循環ポンプケーシングカバー（改良型）の採用

第 11 回定期検査（平成 15 年度）において，熱疲労の耐久性に優れたケーシングカバーを採用した。

（ｂ）原子炉再循環ポンプ改良型メカニカルシールの採用

第 16 回定期検査（平成 21 年度）において，信頼性を向上させるため改良型のメカニカルシールを採用した。

ｃ．経年変化への対応としての取替

（ａ）原子炉再循環系配管修理

第 16 回定期検査（平成 21 年度）において，応力腐食割れに対する予防保全の観点から，原子炉再循環系配管のうち，Ａ－原子炉再循環ポンプ入口配管およびＢ－原子炉再循環ポンプ出口配管の除染口を削除するとともに，Ａ－原子炉再循環ポンプ入口配管について原子炉浄化系配管への分岐部を一体構造として溶接線を低減した配管への取替を実施した。また，原子炉再循環系配管については，第 12 回定期検査（平成 16 年度）および第 15 回定期検査（平成 20 年度）においても配管の取替を実施している。

ｄ．その他の改造・取替

（ａ）アクシデントマネジメント[3]対策の整備

第７回定期検査（平成９年度），第８回定期検査（平成 11 年度）および第 10 回定期検査（平成 13 年度）において設計基準事象を超え，炉心が大きく損傷する恐れのある事象が万一発生したとしても，それがシビアアクシデントに拡大するのを防止するため，もしくはシビアアクシデントに拡大した場合にもその影響を緩和するため，次のアクシデントマネジメント用設備を整備した。

（なお，詳細は「４．１安全研究成果の反映状況」参照）

ｉ．原子炉減圧の自動化

原子炉水位低の信号発生により主蒸気逃がし安全弁が自動的に開となるインターロックを設置した。（第７回定期検査（平成９年度））

[3] アクシデントマネジメントとは，原子炉施設の安全性に関し，その安全性をより一層高めるために努力を重ねることが大切であるとの観点から，原子炉の設計における多重防護の配慮に加えて，炉心損傷に至る事故（シビアアクシデント）に対しても，その発生の防止，影響を緩和するための処置を講じておくというものである。

ii．電源の融通

直流電源供給能力を向上させるため，隣接する島根１号機と460V 交流電源を融通できるよう島根１，２号機のコントロールセンタ間に連絡ラインを設置した。（第７回定期検査（平成９年度））

iii．代替注水

原子炉および原子炉格納容器への注水機能を向上させるため,復水輸送系および消火系により注水できるよう配管の接続等を実施した。（第８回定期検査（平成 11 年度））

iv．代替反応度制御

現状のスクラム機能が作動しなかった場合に,原子炉停止系とは独立した信号により作動する原子炉再循環ポンプトリップ系ならびに代替制御棒挿入系を設置した。（第８回定期検査（平成 11 年度））

ｖ．耐圧強化ベント

原子炉格納容器の過圧防止および除熱機能の向上のため,ベント設備を設置した。（第 10 回定期検査（平成 13 年度））

（ｂ）開閉所の二重母線化

島根３号機増設に伴い，島根２号機開閉所が島根１，２号機共用となるため，第 13 回定期検査（平成 17 年度）において開閉所の母線の二重化を実施した。

（ｃ）電動機取替

第 15 回定期検査（平成 20 年度）において，原子炉補機海水ポンプ（Ｃ号機），第 16 回定期検査（平成 21 年度）において，制御棒駆動水圧ポンプ（Ａ号機）および原子炉浄化循環ポンプ（Ｂ号機）の電動機の取替を実施した。

（ｄ）原子炉隔離時冷却系制御装置取替

原子炉隔離時冷却系タービン制御装置の製造中止に伴い，第 16 回定期検査（平成 21 年度）において，原子炉隔離時冷却系タービン制御装置の取替を実施した。

（ｅ）非常用炉心冷却系ストレーナ取替

第 14 回定期検査（平成 19 年度）において，非常用炉心冷却系ポンプの安全上の裕度向上を図るため,サプレッションチェンバに設置されている非常用炉心冷却系ストレーナ 10 個（残留熱除去系，高圧炉

心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系）について大容量ストレーナへの取替を実施した。

③協力企業との情報共有

プレス文などを協力企業棟の情報提供ボックス･掲示板に配布する等により，協力企業との一層の情報共有を図っている。

［不適合事象，指摘事項等における改善状況］

主な改善状況を以下に示す。

ａ．微差圧で使用している圧力発信器の取替

平成 20 年２月，島根１号機の非常用ガス処理系において，当該系統が待機中（系統停止）にもかかわらず流量指示が確認されたため，流量発信器を差圧がない状態とし，指示を確認したが変化しなかった。

当該発信器については，製造中止に伴う代替機種選定の際に０～0.49kPa をカバーできるものとして，当時としては最適と考えられたレンジ設定範囲－８～８kPa のものを採用したが，発信器のレンジ設定範囲の内，非常に小さい範囲を拡大して使用（０～0.49kPa を０～100%）すること，かつ，微差圧を計測することから，設計上誤差を生じやすい構造であった。

このため,計器受圧部に何らかの僅かな応力が加わったことで計器出力が変動し，停止中にもかかわらず流量指示が出たものと推定した。

対策として，微差圧で使用している発信器に対し，微差圧用として開発された発信器（レンジ設定範囲：－0.6～0.6kPa）へ取替を実施した。

（資料３．３－１「保安活動改善状況一覧表」Ｎｏ.97 参照）

（２）保守管理に係る設備の評価結果

設備に係る自主的改善活動を行っており,現在も継続されていることを確認した。

また，改善状況の調査の結果，不適合事象，指摘事項等における改善状況のうち，改善中のものが３件あったが，適切な是正処置計画が策定され，同計画に基づき処置を実施中であることから，追加措置は不要と判断した。

設備については，保守管理に係る設備の改善に努め，自プラントで発生した不適合について確実に是正されていることおよび他プラントで発生した不適合の再発防止を図っていることを確認した。また，作業性・保守技術についても，作業効率機器の導入を行い，改善を図っていることを確認した。さらに，国内外発電所の事故・故障事例や最新の技術開発の動向を適宜反映し，トラブルの未然防止に努めていることを確認した。以上の活動

を通し，保守管理に関する設備については継続的な改善が図られていると判断した。

Ⅲ．10 年ごとの経年劣化管理

平成 20 年８月に発出された保安院からの指示文書「実用発電用原子炉設備における定期安全レビューの実施について」（平成 20･08･28 原院第８号）により,評価対象期間中における経年劣化事象の進展推移の評価を行うことが規定されたことから,以下のとおり経年劣化事象の技術評価および耐震安全性評価を実施することにより，設備の健全性が維持されていることを確認した。

（１）評価対象とした機器および経年劣化事象

評価対象機器については社団法人日本原子力学会 「原子力発電所の高経年化対策実施基準：２００８」（以下,「高経年化対策実施基準」という。）に基づき,原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器および炉心支持構造物とした。

また，評価対象とした経年劣化事象については，前述の指示文書における要求事項として掲げる３項目（低サイクル疲労，中性子照射脆化，照射誘起型応力腐食割れ）に，前述の高経年化対策実施基準の「10 年ごとの経年劣化管理の実施方法」に基づき高サイクル熱疲労を加えた計４項目とし，経年劣化事象による設備の健全性および耐震安全性の評価を行った。また，それ以外の経年劣化事象のうち耐震安全性に影響を与える可能性のあるものについて耐震安全性の評価を行うこととした。

（２）評価結果

①経年劣化管理

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器および炉心支持構造物において，高経年化対策実施基準の別冊である経年劣化メカニズムまとめ表および他プラントの情報を基に 10 年ごとの評価対象事象における評価対象機器の選定を行った。

選定結果を表１「10 年ごとの評価対象事象における評価対象機器の選定結果」に示す。また，現時点で発生が認められており，耐震安全性に影響を与える可能性のあるその他の経年劣化事象はなかった。

なお,対象となる経年劣化事象の評価方法および評価条件については別添資料３．３－４「経年劣化事象の評価方法および評価条件」に示す。

表１　10年ごとの評価対象事象における評価対象機器の選定結果

評価対象機器 ＼ 評価対象事象		低サイクル疲労	中性子照射脆化	照射誘起型応力腐食割れ	高サイクル熱疲労
ポンプ	原子炉再循環ポンプ	◎	－	－	○
容器	原子炉圧力容器	◎	◎	－	－
配管	ステンレス配管系（純水）	◎	－	－	○
	炭素鋼配管系（純水）	◎	－	－	－
	炭素鋼配管系（蒸気）	◎	－	－	－
弁	仕切弁（炭素鋼，純水）	◎	－	－	－
	仕切弁(ステンレス鋼,純水)	◎	－	－	－
	逆止弁（炭素鋼，純水）	◎	－	－	－
	主蒸気隔離弁(炭素鋼,蒸気)	◎	－	－	－
炉心支持構造物	炉心シュラウド	◎	◎	◎	－
	シュラウドサポート	◎	－	－	－
	上部格子板	－	◎	◎	－
	炉心支持板	－	◎	◎	－
	燃料支持金具	－	◎	◎	－
	制御棒案内管	－	◎	◎	－

評価事項

◎：技術評価および耐震安全性評価，○：技術評価のみ，－：該当なし

②評価対象事象に対する技術評価

ａ．低サイクル疲労

（ａ）原子炉再循環ポンプ

ｉ．技術評価

水中軸受けリングについては，東京電力株式会社福島第二原子力発電所３号機で疲労による損傷事象があり，同様の事象として疲労が想定されるが，平成元年４月のプラント停止時に一体鋳造品へ取替を実施していることから，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

ケーシングについては，プラントの起動・停止時等に熱過渡を受け，疲労割れが発生する可能性があるが，発生応力は1×10^{7}回の繰り返し数における設計疲労限を下回っており，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

なお，水中軸受けリングおよびケーシングについては，分解点検にあわせ目視点検等を行っており，現在まで低サイクル疲労割れは確認されていない。

ⅱ．耐震安全性評価

水中軸受けリングについては，技術評価の結果より，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さく，耐震安全性への影響を与えるものではないと判断する。

ケーシングについても，技術評価の結果より，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さく，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

（ｂ）原子炉圧力容器

ｉ．技術評価

温度変化が大きく比較的大きな熱応力が発生するノズル，締付け力が加わる主フランジ（ボルト含む）および容器の自重が加わる下鏡を選択した。ノズルについては設計時の疲労評価において，最も疲れ累積係数が大きい給水ノズルについて応力算出ならびに疲れ累積係数による評価を実施した。

疲労評価は，運転実績に基づいた現時点（平成22年度末）の実過渡回数を用いて，社団法人日本機械学会 発電用原子力設備規格「設計･建設規格（２００５年版）（２００７年追補版を含む）（ＪＳＭＥ　ＮＣ１－２００５／２００７）」（以下，「設計・建設規格」という。）に基づき実施し，使用環境を考慮した疲労については，環境疲労評価手法に基づいて評価した。

評価の結果を表２に示す。給水ノズルの疲れ累積係数は許容値１以下であり，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

給水ノズル以外の主フランジ（ボルト含む）および下鏡については，運転実績に基づいた現時点（平成22年度末）の実過渡回数が設計時の疲労評価において使用している過渡回数を下回っており，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

なお，主フランジ（ボルト含む），下鏡および給水ノズルについては，定期的に目視点検等を実施しており，現在まで低サイクル疲労割れは確認されていない。

ⅱ．耐震安全性評価

主フランジ（ボルト含む）および下鏡については，実過渡回数が設計時の疲労評価において使用している過渡回数を十分に下回っており，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さく，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

ノズル等の低サイクル疲労割れに関しては,技術評価において評価上最も厳しいと考えられる給水ノズルについて耐震安全性評価を実施した。

耐震安全性評価では，許容応力状態ⅢＡＳ，ⅣＡＳにおける疲れ累積係数について，社団法人日本電気協会 電気技術指針「原子力発電所耐震設計技術指針（ＪＥＡＧ４６０１）」（以下，「ＪＥＡＧ４６０１」という。）に従い運転実績回数に基づく疲れ累積係数と地震動のみの疲れ解析により求められる疲れ累積係数との和として算出し，評価を実施した。

評価の結果を表２に示す。疲れ累積係数の和は許容値１以下となり,低サイクル疲労割れは耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表２ 給水ノズル 運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数（S_2地震動）	合計(許容値１以下)
給水ノズル	0.026	0.109	0.001	0.110

（ｃ）クラス１配管・弁

ⅰ．技術評価

原子炉冷却材圧力バウンダリに属する配管（クラス１），弁（ク

ラス１）のうち，原子炉再循環系，主蒸気系および給水系の配管，弁については，プラントの起動・停止時に熱過渡による疲労が蓄積される可能性がある。これら原子炉再循環系，主蒸気系および給水系の配管，弁について疲れ累積係数による評価を実施した。

疲労評価は，運転実績に基づいた現時点（平成 22 年度末）の実過渡回数を用いて，設計・建設規格に基づき実施し，使用環境を考慮した疲労については,環境疲労評価手法に基づき評価を実施した。

評価の結果を表３～５に示す。疲れ累積係数は許容値１以下であり，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

なお，原子炉再循環系，主蒸気系および給水系の配管，弁については，定期的に目視点検等を実施しており，現在まで低サイクル疲労割れは確認されていない。

ⅱ．耐震安全性評価

耐震安全性評価では，許容応力状態ⅢＡＳ，ⅣＡＳにおける疲れ累積係数について,ＪＥＡＧ４６０１に従い運転実績回数に基づく疲れ累積係数と地震動のみの疲れ解析により求められる疲れ累積係数との和として算出し，評価を実施した。

評価の結果を表３～５に示す。疲れ累積係数の和は，許容値１以下となり，低サイクル疲労割れは，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表３ 原子炉再循環系配管・弁 運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓ$_2$地震動)	合計(許容値１以下)
原子炉再循環系配管(クラス１)	0.002	0.031	0.010※１	0.041
原子炉再循環ポンプ出口弁(クラス１)	0.001	0.016	0.000	0.016

※１　Ｓ$_1$地震動の評価値がＳ$_2$地震動のものを上回ったため，Ｓ$_1$地震動評価値を記載。

表４ 主蒸気系配管・弁 運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数（大気中）	疲れ累積係数（環境疲労考慮）	地震動による疲れ累積係数（S_2地震動）	合計（許容値１以下）
主蒸気系配管（クラス１）	0.007	－※１	0.010	0.016※２
主蒸気隔離弁（クラス１）	0.006	－※１	0.000	0.006

※１ 蒸気ラインであることから，環境疲労は考慮せず。

※２ 端数処理の結果により疲れ累積係数（大気中，S_2地震動）の和と相違している。

表５ 給水系配管・弁 運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数（大気中）	疲れ累積係数（環境疲労考慮）	地震動による疲れ累積係数（S_2地震動）	合計（許容値１以下）
給水系配管（クラス１）	0.014	0.065	0.004	0.068※１
原子炉給水入口逆止弁（クラス１）	0.013	0.115	0.000	0.115
原子炉給水入口弁（クラス１）	0.012	0.074	0.000	0.074

※１ 端数処理の結果により疲れ累積係数（環境疲労考慮，S_2地震動）の和と相違している。

iii．経年劣化事象に対する動的機能維持評価

動的機能維持の要求のある弁について，経年劣化事象に対する技術評価により，各部位に想定される経年劣化事象を考慮しても，機器に与える影響が十分に小さいことを確認した。

また，前記 ii の耐震安全性評価の結果からも機器の振動応答特性へ与える影響が十分小さいことを確認した。

これより，経年劣化事象を考慮しても，地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものでないと考えられ，地震時の動的機能についても維持されると判断する。

（ｄ）炉心シュラウド・シュラウドサポート

ｉ．技術評価

炉心シュラウドおよびシュラウドサポートについては，プラントの起動・停止時等に熱過渡による疲労が蓄積される可能性がある。これらの部位について応力算出ならびに評価を実施した。

疲労評価は，運転実績に基づいた現時点（平成22年度末）の実過渡回数を用いて，設計・建設規格に基づき実施し，使用環境を考慮した疲労については，環境疲労評価手法に基づき評価を実施した。

評価の結果を表６に示す。疲れ累積係数は許容値１以下であり，低サイクル疲労割れ発生の可能性は小さいと判断する。

なお，炉心シュラウドおよびシュラウドサポートについては，定期的に水中ビデオカメラによる目視点検を実施しており，現在まで低サイクル疲労割れは確認されていない。

ii．耐震安全性評価

耐震安全性評価では，許容応力状態ⅢＡＳ，ⅣＡＳにおける疲れ累積係数について，ＪＥＡＧ４６０１に従い運転実績回数に基づく疲れ累積係数と地震動のみの疲れ解析により求められる疲れ累積係数との和として算出し，評価を実施した。

評価の結果を表６に示す。疲れ累積係数の和は，許容値１以下となり，低サイクル疲労割れは，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表６ 運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数（$Ｓ_2$地震動）	合計(許容値１以下)
炉心シュラウド	0.006	0.104	0.001	0.104※１
シュラウドサポート	0.004	0.010	0.000	0.010

※１　端数処理の結果により疲れ累積係数(環境疲労考慮，$Ｓ_2$地震動)の和と相違している。

ｂ．中性子照射脆化

（ａ）原子炉圧力容器

ｉ．技術評価

原子炉圧力容器の技術評価では，中性子照射脆化の影響が最も厳しい炉心領域の胴について評価を実施した。

島根２号機の胴板１／４ｔ位置での中性子照射量は，現時点（平成 22 年度末）で 0.92×10^{22} n/m^2（＞１MeV）程度と評価される。

本項では島根２号機の監視試験結果と社団法人日本電気協会 電気技術規程 原子力編 「原子炉構造材の監視試験方法（ＪＥＡＣ４２０１－２００７）」（以下，「ＪＥＡＣ４２０１－２００７」という。）および「原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法（ＪＥＡＣ４２０６－２００７）」（以下，「ＪＥＡＣ４２０６－２００７」という。）」に基づき評価を実施した。

定期検査で行う漏えい検査は，比較的温度が低い状態で運転圧力まで昇圧するため，非延性破壊に対して最も厳しい状態となる。このため，漏えい検査時には原子炉圧力容器の最低使用温度を守るよう運転管理を行っている。

なお，ＪＥＡＣ４２０６－２００７においては，ＰＷＲプラントの原子炉（圧力）容器の炉心領域部の非延性破壊に対して供用状態Ｃ，Ｄで最も厳しい条件として加圧熱衝撃（ＰＴＳ）評価を要求しているが，ＢＷＲプラントの原子炉圧力容器は通常運転時には蒸気の飽和圧力温度となっており，事故時に非常用炉心冷却系が作動しても冷却水の注入に伴って圧力が低下するため，高圧（高い応力がかかった状態）のまま低温になることはない。また，低温の水が導かれるようなノズルにはサーマルスリーブが設けられ，原子炉圧力容器が急速に冷却されないようになっていることから，ＢＷＲプラントでは特に問題とならないと考えられる。

ア．最低使用温度

現在までの監視試験結果を表７に示す。

ＪＥＡＣ４２０１－２００７により求めた関連温度移行量の予測値と測定値は，資料３．３－５に示すとおり予測式にマージンを見込んだものの範囲にあり，測定値について有意な脆化は認められない。

また，ＪＥＡＣ４２０６－２００７およびＪＥＡＣ４２０１－２００７により求めた現時点（平成 22 年度末）での関連温度移行量，関連温度，最低使用温度を表８に示す。

関連温度は現時点（平成 22 年度末）で－15℃程度となる。その際の胴の最低使用温度は，現時点（平成 22 年度末）で８℃程度となる。

イ．上部棚吸収エネルギーの評価

上部棚吸収エネルギーの変化についてＪＥＡＣ４２０１－２００７に基づき評価した結果を表９に示す。

最も上部棚吸収エネルギーが低下するのは溶接金属部であり，建設時（未照射材）で 207J，現時点（平成 22 年度末）で 167J 程度となっており，いずれの場合もＪＥＡＣ４２０６－２００７で要求されている 68J を上回っている。

今後も供用期間中検査で超音波探傷試験を実施し,有意な欠陥がないことを確認するとともに,脆化予測に基づき,漏えい試験時の最低使用温度を管理していくことにより健全性を維持できるものと判断する。

表７ 監視試験結果

監視	中性子照射量	関連温度および関連温度移行量（℃）						上部棚吸収エネルギー（J）		
試験	(×10^{22} n/m², E＞１MeV)	母材		溶接金属		熱影響部		母材	溶接金属	熱影響部
初期値	0	－40		－53		－40		212	207	219
第１回(加速)	1.06 (約 22EFPY 相当）※１	関連温度移行量	関連温度	関連温度移行量	関連温度	関連温度移行量	関連温度	228	210	211
		－3	－43	－6	－59	＋16	－24			
第2回	0.26 (約 5.5EFPY 相当）※１	－11	－51	－8	－61	－3	－43	227	209	223

※１ 内表面での相当ＥＦＰＹ（定格負荷相当運転年数）

表８ 関連温度予測値と胴板の最低使用温度

評価時期	材料	関連温度初期値(℃)	関連温度移行量※1(℃)	関連温度(℃)	胴板の最低使用温度(℃)
現時点(平成 22 年度末)	母材	－40	25	－15	8
	溶接金属	－53	26	－27	
	熱影響部	－40	25	－15	

※１　１／４ｔ位置での予測値

表９ 上部棚吸収エネルギーの予測値　　（単位:J）

評価時期	上部棚吸収エネルギー		
	母材	溶接金属	熱影響部
初期値	212	207	219
現時点（平成 22 年度末）	180	167	186

ⅱ．耐震安全性評価

中性子照射脆化については,技術評価において最低使用温度の評価および上部棚吸収エネルギーの評価を実施し,健全性評価上問題のないことを確認した。

ここでは，原子炉圧力容器円筒胴（炉心領域）に，中性子照射脆化（現時点（平成 22 年度末））と地震を考慮した場合の温度・圧力制限曲線を求め健全性を評価した。評価はＪＥＡＣ４２０６－２００７に基づくものとし，欠陥は，深さを原子炉圧力容器の板厚の１／４倍，長さを板厚の 1.5 倍とし，地震荷重の寄与が大きい周方向および評価上厳しい軸方向の両方を想定した。

資料３．３－６に原子炉圧力容器の圧力温度制限曲線の評価結果を示す。

ケース①～④は資料３．３－６に示す欠陥を想定した場合の線形破壊力学に基づく運転条件の制限である。

資料３．３－６のケース①および②に示すように，軸方向欠陥に地震が作用しても円筒胴の円周方向応力は有意な変化をしないため，温度・圧力制限曲線は地震荷重の有無に係わらずほとんど変化しない。周方向欠陥に地震が作用した場合は，軸方向応力の増加に

寄与するため,地震荷重を考慮しないケース③に比べて考慮したケース④の方が厳しくなる。

脆性破壊防止の観点から，原子炉圧力容器の圧力・温度については，これらの曲線（温度・圧力制限曲線）より高温側の条件での管理が要求される。

原子炉圧力容器の運転状態は資料３．３－６に参考で示した飽和圧力－温度曲線に従うことから,中性子照射脆化に対する耐震性を考慮した運転制限に対し,十分な安全性が確保されていると判断する。

（ｂ）炉心支持構造物

ｉ．技術評価

中性子照射による靭性低下は,材料が中性子照射を受けることにより靭性低下等の機械的特性が変化する現象であり,中性子照射量が大きいほど機械的特性の変化も大きいことが知られている。

炉内構造物で使用されているオーステナイト系ステンレス鋼は原子炉圧力容器で使用されているフェライト系材料に比べ,靭性が高く，脆性破壊が発生しにくい材料である。

しかしながら，現在の知見では，炉心シュラウド，上部格子板，炉心支持板，中央および周辺燃料支持金具，制御棒案内管は炉心を取り囲む機器であり評価対象機器のうち,最も照射量が高い構造物は上部格子板であり，現時点（平成 22 年度末）の予想照射量は約 2.3×10^{25}n/㎡ と想定され,中性子照射による靭性低下が発生する可能性は否定できない。

ただし，炉内構造物に有意な欠陥が存在していなければ，中性子照射により靭性値が低下しても不安定破壊を起こす可能性は小さいと判断する。

ⅱ．耐震安全性評価

照射誘起型応力腐食割れの耐震安全性の評価と合わせて行う。

ｃ．照射誘起型応力腐食割れ

（ａ）炉心支持構造物

ｉ．技術評価

ステンレス鋼については，中性子照射を受けると材料自身の応力腐食割れの感受性が高まるとともに,材料周辺の腐食環境が水の放射線分解により厳しくなることが知られている。照射誘起型応力

腐食割れは,この状況に引張応力が重畳されると粒界型応力腐食割れを生じる現象である。

図１に示すように，ＢＷＲ環境下のステンレス鋼については，比較的高い累積照射量を受けた場合に応力腐食割れの感受性への影響が現れると考えられている。

炉心シュラウド，上部格子板，炉心支持板，周辺燃料支持金具，制御棒案内管は炉心を取り囲む機器であり高い中性子照射を受けるため,照射誘起型応力腐食割れの感受性が増加する可能性がある。

評価対象機器の現時点（平成 22 年度末）の予想照射量は以下の値と想定され，炉心シュラウド（中間胴）および上部格子板については，照射誘起型応力腐食割れの発生する可能性は否定できない。

・炉心シュラウド（中間胴）　約 1.5×10^{25} n/㎡
・上部格子板　約 2.3×10^{25} n/㎡
・炉心支持板　約 2.3×10^{24} n/㎡
・周辺燃料支持金具　約 4.3×10^{24} n/㎡
・制御棒案内管　約 2.8×10^{24} n/㎡

炉心シュラウド（中間胴）および上部格子板については，高経年化対策実施基準に規定されているしきい値（1×10^{25} n/㎡）を超えることから照射誘起型応力腐食割れが否定できないが,一般社団法人日本原子力技術協会 「ＢＷＲ炉内構造物点検評価ガイドライン」(以下,「ガイドライン」という。)，社団法人日本機械学会 発電用原子力設備規格 「維持規格（２００８年版）(ＪＳＭＥ ＳＮＡ１－２００８)」(以下,「維持規格」という。）において照射誘起型応力腐食割れに対しては規定する点検を実施することで健全性は維持できるとの評価がなされている。

したがって，炉内構造物の照射誘起型応力腐食割れについては，計画的に水中カメラによる目視点検を実施していくことにより健全性の維持は可能であると判断する。

また,炉心シュラウド(中間胴)については第 12 回定期検査(平成 16 年度）において，維持規格において試験要求のある周方向溶接継手（熱影響部）に対し，応力腐食割れに対する予防保全対策としてウォータジェットピーニングを実施し応力改善をしていることから，構造強度上必要な箇所に照射誘起型応力腐食割れが発生する可能性は小さいと判断する。

ⅱ．耐震安全性評価

照射誘起型応力腐食割れ，中性子照射による靭性低下についても，維持規格およびガイドラインに基づく計画的な点検を実施することで原子炉の安全性（耐震性を含む）は維持されると考えられるが，耐震安全性評価では，中性子照射量がしきい値（1×10^{25} n/㎡）を超えた上部格子板について，照射誘起型応力腐食割れの発生・進展に，中性子照射量の増加による延性低下を考慮したS_2地震に対する評価を実施した。

なお，炉心シュラウド（中間胴）については，中性子照射量がしきい値（1×10^{25} n/㎡）を超えているものの，技術評価の結果より，照射誘起型応力腐食割れ発生の可能性は低く，耐震安全性への影響を与えるものではないと判断する。

上部格子板については，グリッドプレート切り欠き部に想定き裂が存在するものと仮定し，現時点（平成22年度末）までの進展を考慮した欠陥を想定した。

評価の結果を表10に示す。想定欠陥の応力拡大係数は中性子照射材料の破壊靱性値の下限値を下回っており，不安定破壊は生じず，引続き維持規格およびガイドラインに基づく点検を実施していくことで，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表 10 上部格子板の延性低下評価

評価対象	区分	耐震重要度	評価地震力	許容応力状態	想定欠陥応力拡大係数 (MPa√m)	破壊靱性値※1 (MPa√m)
上部格子板	炉心支持構造物	Ａｓ	S_2	－※2	11.2	43.2

※１　中性子照射量８×10^{24} n/m^{2}を超える場合の破壊靭性値（維持規格）

※２　破壊靭性値と比較

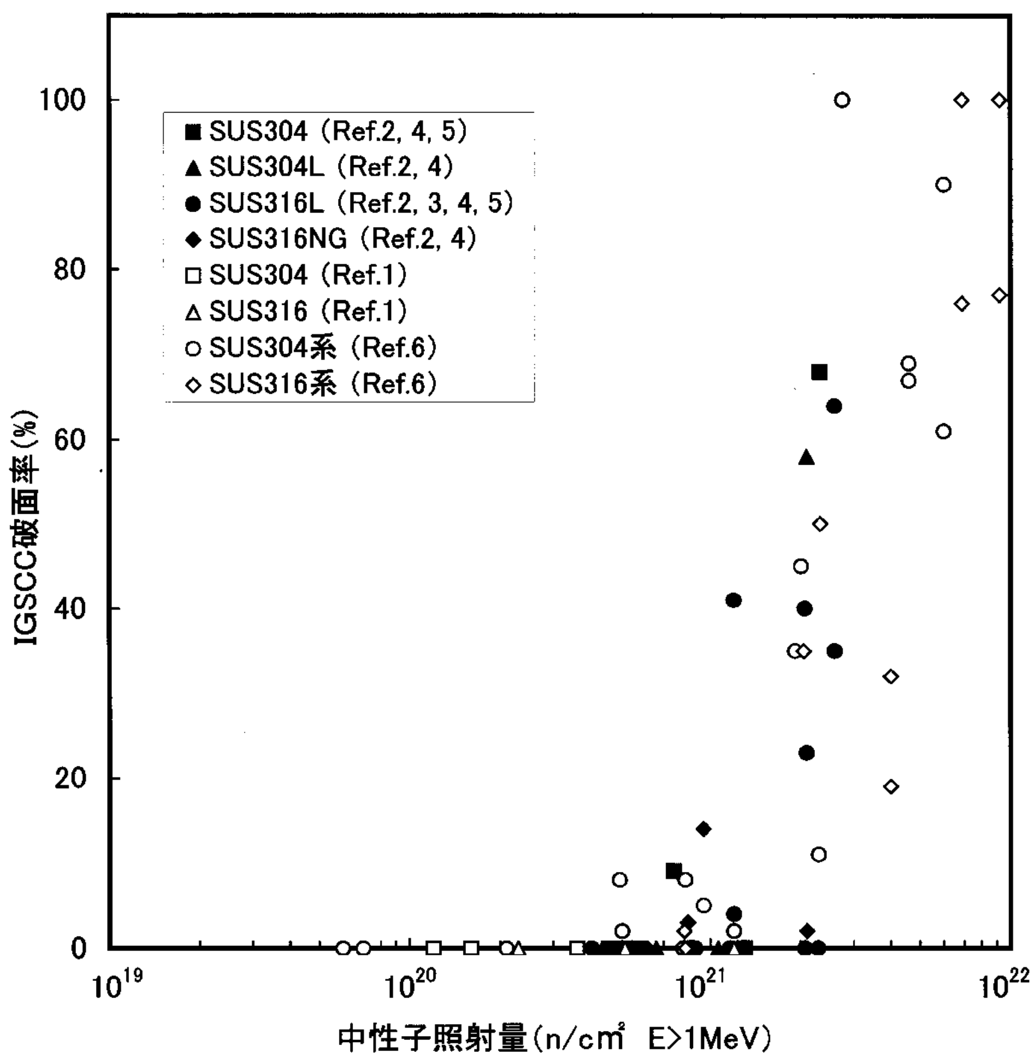


図１ 304，316 ステンレス鋼のＩＧＳＣＣ破面率に及ぼす中性子照射量の影響

[図で引用されている参考文献]

Ref.1:K.Chatani et al,˝Irradiation Assisted Stress Corrosion Cracking Susceptibility of Core Component Materials˝
Proceedings of 12th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors, 2005.

Ref.2:「平成 16 年度照射誘起型応力腐食割れ（IASCC）評価技術調査研究に関する報告書」独立行政法人　原子力安全基盤機構

Ref.3:K.Chatani et al,˝IASCC Susceptibility of Thermal Treated Type 316L Stainless Steel ˝ Proceedings of 11th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors, 2003.

Ref.4:Y.Tanaka et al,˝IASCC Susceptibility of Type 304, 304L, and 316L Stainless Steel˝Proceedings of 8th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors, 1997.

Ref.5:K.Fukuya et al,˝Mechanical Properties and IASCC Susceptibility in Irradiated Stainless Steels˝Proceedings of 6th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors, 1993.

Ref.6:S.Suzuki,M.Kodama,S.Shima,M.Yamamoto;Fifth International Symposium on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors(1991).Effects of Fluence and Dissolved Oxygen on IASCC in Austenitic Stainless Steels.

ｄ．高サイクル熱疲労

（ａ）原子炉再循環ポンプ

ｉ．技術評価

メカニカルシール（軸封部）へ注入されている低温のパージ水と高温純水（一次冷却材）混合部に温度変動が生じ，ポンプ主軸，ケーシングカバー表面に熱疲労割れが発生する事象であり，複数のプラントで事例がある。

主軸，ケーシングカバーの熱疲労割れは，パージ水が流量大であり，純水（一次冷却材）との温度差が大きいほど発生ポテンシャルが高まることが知られている。

これに対し，第 11 回定期検査時に原子炉再循環ポンプはＡ，Ｂ号機とも，ヒータ付きサーマルバリアを採用したケーシングカバーへの取替を行っており，純水（一次冷却材）（約 280℃）を利用したヒータにより，パージ水（約 40℃）を昇温させている。これにより純水（一次冷却材）との混合部における温度差を 30℃以下

に低減し，温度変動による熱応力変動量が１×10^{11}回の繰返し数における設計疲労限に対し充分余裕があることをモックアップ試験装置において確認しており，高サイクル熱疲労割れ発生の可能性は小さいと考えられる（社団法人日本原子力学会 「１９９２秋の大会」ＰＬＲポンプ信頼性向上に関する研究（10）総合評価）。

なお，主軸，ケーシングカバーについては，定期的に目視点検等を実施しており，サーマルバリアを採用したケーシングカバー採用後，現在まで高サイクル熱疲労割れは確認されていない。

（ｂ）配管

ｉ．技術評価

平成 11 年７月に日本原子力発電株式会社敦賀発電所２号機において，再生熱交換器の抽出側連絡配管で，また平成 15 年９月には北海道電力株式会社泊発電所２号機において，再生熱交換器胴側出口配管で高サイクル熱疲労による疲労割れが発生し，平成 17 年 12 月に保安院から指示文書「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の改正に伴う電気事業法に基づく定期事業者検査の実施について」（平成 17･12･22 原院第６号）が発出され，さらに，平成 19 年１月に九州電力株式会社玄海原子力発電所２号機において，余剰抽出水系取出配管の内面に高サイクル熱疲労による疲労割れが発生し，平成 19 年２月に保安院から指示文書「高サイクル熱疲労に係る評価および検査に対する要求事項について」（平成 19･02･15 原院第２号）が発出された。

これら保安院からの指示文書に従い，社団法人日本機械学会基準「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針（ＪＳＭＥ　Ｓ　０１７）」（以下，「ＪＳＭＥ　Ｓ　０１７」という。）に基づき，評価を行ったところ，原子炉再循環系ドレンラインがキャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労の可能性のある部位として抽出された。

そのため，第 15 回定期検査（平成 20 年度）時に原子炉再循環系ドレンラインの配管ルートの変更を行い，キャビティフロー型熱成層による高サイクル熱疲労が生じないよう構造変更を行っており，高サイクル熱疲労の発生の可能性は小さいと判断する。

ｅ．その他の経年劣化事象に対する耐震安全性評価

その他の経年劣化事象について，耐震安全評価に影響を与える可能

性のある経年劣化事象は，現時点で発生が認められていない。

Ⅳ．運転実績指標のトレンド

トレンドによる評価の対象機器は，重要度の高い安全機能を有する設備・機器（「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成２年８月30日原子力安全委員会決定）の異常発生防止系（ＰＳ）－１，２および異常影響緩和系（ＭＳ）－１，２に該当する設備）のうち，長期間使用している設備・機器とした。

トレンド評価の結果，圧力・流量・動作時間等の機能については，全て所定の判定基準を満足している。また，調査対象としている設備・機器における性能変化の傾向としては，以下の３種類に大別できる。

（１）長期的な傾向に影響を与える著しい変化は認められないもの
（２）長期の使用により性能低下傾向が認められるもの
（３）毎定検時に判定基準を満足するようメンテナンスを行うため，トレンドからは変化の傾向が判断できないもの

ここで，（２）については，非常用ガス処理系および中央制御室非常用循環系のフィルタ性能が該当するが，判定基準を満足するよう適宜フィルタの交換を実施している。また，（３）については主蒸気逃がし安全弁の吹き出し圧力等が該当するが，メンテナンスにより判定基準を満足できる状態を維持できていることから，著しい傾向の変化はないと判断した。
（資料３．３－７「設備・機器の性能変化傾向」参照）

Ⅴ．総合評価

（１）改善活動の評価

保守管理における保安活動の仕組み（組織・体制，社内マニュアル，教育・訓練）および保守管理に係る設備について，保安活動における自主的改善活動および不適合事象，指摘事項等における改善活動を適切に実施してきており，改善する仕組みが機能していることを確認した。

（２）10年ごとの経年劣化管理

評価対象とした機器および経年劣化事象（低サイクル疲労，中性子照射脆化，照射誘起型応力腐食割れおよび高サイクル熱疲労）について，技術評価および耐震安全性評価を行い，問題がないことを確認した。

なお，耐震安全性評価については，「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（平成18年９月19日原子力安全委員会決定）（以下，「新耐震指針」という。）を踏まえた評価も実施した。評価結果を別添資料３．３－５

「10 年ごとの経年劣化管理における耐震評価のうち新耐震指針を踏まえた評価（参考)」に示す。

（3）運転実績指標のトレンド

保守管理に係る運転実績指標のトレンドについて,重要度の高い安全機能を有する設備・機器の性能変化傾向を調査した結果，圧力・流量・動作時間等の機能については，全て所定の判定基準を満足し，機能低下等の著しい変化が認められるものはなかった。

以上のことから，組織・体制，社内マニュアル，教育・訓練および設備に対する改善は確実に実施されており，現在の保守管理の仕組みは妥当であると判断した。

Ⅵ．今後の取り組み

今後も原子力発電所の安全性と信頼性を確保するため,以下の取り組みを実施し，保守管理の保安活動を継続的に改善していく。

（1）不適合管理データの蓄積，分析

蓄積した不適合管理データの評価･分析を今後も継続的に行っていくことにより，ヒューマンエラーなどの不適合事象の再発防止に努めていく。

（2）保全の最適化

予防保全を見直し，保全の最適化を行うため，信頼性重視保全（ＲＣＭ）[4]および状態基準保全（ＣＢＭ）[5]の適用を進めていく。

（3）高経年化への取り組み

営業運転を開始した日以後 30 年を経過する日までに，経年劣化に関する技術的な評価を実施し，長期保守管理方針を策定するとともに，今後も継続して供用期間中検査等にて設備の健全性を確認していく。

---

[4] 信頼性重視保全とは，部品の劣化・故障状況および機器機能喪失の影響を考慮し，保全内容・周期を決定する評価手法のことをいう。

[5] 状態基準保全とは，構築物，系統および機器の状態に基づいて保全の時期，内容を計画し，実施する保全形態のことをいう。

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
1	H16.12	定期検査	HPCS ポンプ，HPCW ポンプ及び HPSW ポンプの自動ピックアップ時間の判定基準については，工事計画書及び設置許可申請書の各記載値に対して２秒の許容差を加味して設定されているため，この旨を明記することが望ましい。	組織・体制	○	○	
2	H16.12	定期検査	今回の検査においては，設置許可申請書等の事故時のモードとは異なる配管系統（ルート）にて検査を実施しているが，技術基準への適合性評価の観点から，本来の事故時（大破断 LOCA 及び中小破断 LOCA）の配管系統と今回実施した配管系統との関連性を踏まえ，当該系統の健全性評価をより一層明確に整理しておくことが必要である。また，ポンプの容量及び揚程の確認についても必要に応じ設置許可申請書等の事故解析モードとの整合性を図るよう検査方法，判定基準等を見直しすることについて検討することが必要である。	組織・体制	○	○	
3	H16.12	定期検査	定期事業者検査の目的は検査対象設備が技術基準を満足していることを確認することが基本であるため，今回の検査においては当該設備の技術基準適合性の明確化の観点から技術基準の要求事項と検査方法及び判定基準との関連性を設置許可申請書，工事計画書，保安規定，過去の試験検査記録等を引用してより一層簡潔明瞭に説明できるよう整理しておくことが必要である。	組織・体制	○	○	
4	H16.12	定期検査	検査体制の確立については，検査実施日の前日に確定されているが，検査の的確かつ円滑な実施の観点から，できるだけ早めに検査体制を確立することが望ましい。	組織・体制	○	○	
5	H16.12	定期検査	検査復旧の手順において「協力会社助勢員は，検査条件確立のために必要なインターロック処置の復旧を実施する」となっているが，復旧操作上の不測の事態発生防止等万全を期すため，例えば通常業務（アイソレーションタグ管理など）による管理又はチェックシートなどにより確実に実施する旨明確にすることが望ましい。	組織・体制	○	○	
6	H16.12	定期検査	今回の検査で確認する高圧炉心スプレイ系等の電圧確立時間，負荷機器の起動時間，弁の動作時間，ポンプの容量，揚程等については，これらの設備の点検・分解履歴を踏まえつつ過去の定期検査及び使用前検査時のデータと比較することが有益であると考えられるため，これらの実績値と比較し評価検討を行うことが望ましい。	組織・体制	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
7	H16.12	定期検査	事業者が定期事業者検査要領書の目的に従って技術基準第１７条第２項及び第３項並びに第３３条第２項の要求事項である機能に係わる検査対象範囲の電気工作物の健全性を確認するためには，今回の機能検査に加え「高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査」,「高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電設備分解検査」,「原子炉保護系インターロック機能検査」,「安全保護系設定値確認検査」等の検査結果を総合して判定する必要があるが，これらの総合判定のプロセスが検査要領書に明記されていないことから，検査要領書の検査方法等の見直しについて検討することが必要である。	組織・体制	○	○	
8	H16.12	定期検査	今回の立ち会い検査の前に事業者は今回と同様な方法で検査を実施しているが（検査の本番に備えた事前確認，いわゆるリハーサル），対外的説明の明確化，透明性確保，記録の有効活用等の観点から，これらの記録を保存するとともに，今回の検査との関係や位置づけをより明瞭に整理しておくことが望ましい。	組織・体制	－	－	
9	H17.1	定期検査	要領書の改訂履歴を確認したところ，検査実施日の当日まで見直しによる適正化が行われている。検査当日まで検査要領書の妥当性チェックを行っている努力は評価できるものの，余裕を持った要領書のチェックが必要である。	組織・体制	○	○	
10	H19.7	定期検査	検査員については，ＱＭＳ文書の定めに従い，概ね問題なく配置されていることを確認した。但し，力量設定表の記載方法については，改善の余地があると考えられるので，検討することが望ましい。また，検査体制において，ＨＣＵ廻りの弁操作は協力会社助勢員に任せているが，スクラム時の異音・異常振動等現場状況を確認する必要があることから，機械保修課員等の社内担当職員も現場に配置することが望ましい。	組織・体制	○	○	
11	H22.5	是正処置	２号機点検計画表と点検実績との不整合について（最終版）	組織・体制	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－1）

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
12	H22.6	保安検査	島根原子力発電所の保守管理の不備及び品質保証の機能不全について	組織・体制	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－１）
13	H22.8	是正処置	臨時たな卸しに伴う帳簿と現品の照合における不整合について	組織・体制	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－２）
14	H16.8	保安検査	「配管減肉事象に係る点検に関する報告について（H16.8.18付け NISA 提出）」におけるアイソメ図中の偏流発生箇所の抽出漏れおよび小口径配管の減肉管理対象範囲の系統図へのマーキング漏れ	社内マニュアル	○	○	
15	H16.11	保安検査	２号原子炉給水ポンプ駆動用タービン軸封蒸気排気管の損傷 （「配管肉厚管理計画書」の点検対象外） 「配管肉厚管理計画書」のＱＭＳ上の位置付けが不明確	社内マニュアル	○	○	
16	H16.11	保安検査	「保守管理要領」における「保全プログラム及び策定」の位置付けの不明確	社内マニュアル	○	○	
17	H17.3	定期検査	検査要領書において検査目的が列記されているが，その目的に対して本要領書で規定する測定項目で充分であることについての説明が必要である。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
18	H17.3	定期検査	本検査の判定基準となる「目標値」は，事業者が定める運転管理の目標値，系統としての設計仕様値及び警報設定値等が混在している。本検査のような定量的検査においては，判定基準も定量化すべきであり，また，事業者の説明責任上，その判定基準の根拠も明確にすべきである。（総合負荷試験に対する所見）	社内マニュアル	○	○	
19	H17.3	定期検査	本検査の判定基準となる「目標値」は，事業者が定める運転管理の目標値及び系統としての設計仕様値等が混在している。本検査のような定量的検査においては，判定基準も定量化すべきであり，また，事業者の説明責任上，その判定基準の根拠も明確にすべきである。（蒸気タービン性能検査（その２）に対する所見）	社内マニュアル	○	○	
20	H17.9	保安検査	美浜３号事故を受けた配管肉厚管理における検査対象箇所の選定不適切	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
21	H16.9	定期安全管理審査	【点検計画表の管理】 平成 16 年 9 月 8 日に実施した文書審査において，定期事業者検査の実施時期の妥当性を示す「点検計画表」（所謂「○×表」）は，各課の設備担当で作成し，担当の副長又は課長の承認を得るルールとなっているとの説明があった。 しかし，「点検計画表」の管理に関するプロセスを審査したところ，下記の事実を確認した。 ・保守管理の関連図書の具体的実施事項を規定した「保修管理要領」及び他の要領にも，「点検計画表」の定義がなされていなかった。 ・「点検計画表」の承認に関しては押印のないものが総数の約３割に見られた。 ・「点検計画表」の保管に関しての定めはなく，担当者のパソコンに特段の管理がされずに電子保管等されていた。 ・「点検計画表」の中には，今後の実施時期が記載されていないものが散見された。 ・事業者の説明によれば，「点検計画表」に記載された点検機器は建設時のデータを元に作成しており，各課にて改造等による変更は反映されてはいるが，点検機器が全数網羅されているかのレビューは実施していない。 これは，「点検計画表」の管理が課単位で任せられており，承認行為，保管及び記載内容が体系的かつ網羅的でなく，管理の仕組みが構築されているとは認められなかったという事実より，JEAC4111-2003 7.1(1)「組織は，業務に必要なプロセスを計画して，構築すること。」に対し，改善すべき事項である。	社内マニュアル	○	×	資料3.3－2 改善状況の考察および追加措置（保守管理－3）

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
22	H16.9	定期安全管理審査	平成 16 年 9 月 30 日に実施した「残留熱除去ポンプ分解検査（要領書番号：S2-18)」の実地審査において，ポンプの羽根車の表面検査として浸透探傷検査を実施した時，浸透探傷指示模様があったにもかかわらず，検査担当者はその記録を採取しなかった。しかし，定期事業者検査要領書に添付された記録シートには，浸透指示模様が有れば，任意の様式により詳細結果を記録することが規定されていた。浸透探傷検査の実施時に，定期事業者検査要領書に定められた手順を逸脱し，検査担当者がその記録を採取しなかったという事実より，JEAC4209 MR-6100「点検・保修等の結果に関して，以下の事項を記録しなければならない。(2)構築物，系統及び機器が所定の機能を発揮しうることを確認・評価するために必要な事項。」に対し，改善すべき事項である。 なお，事業者は，機構検査員が記録の要否の確認を求めた結果，当該浸透探傷指示模様のスケッチ及び写真撮影を実施し，記録を採取した。	社内マニュアル	○	○	
23	H16.10	定期安全管理審査	平成 16 年 10 月 28 日及び 29 日に実施した「電動機検査（要領書番号：S2-138-9)」の実地審査において，測定機器の管理台帳を調査した結果，他の検査で使用した２台（交流電圧計，ﾃﾞｨｼﾞﾀﾙﾏﾙﾁﾒｰﾀ）について，『校正不良のため使用不可』との記載があった。そのため，計器室にて当該測定機器を確認したところ，使用不可を示す表示が貼り付けてあった。しかし，これらの測定機器で校正前に実施した試験，検査等の妥当性の評価が実施されておらず，その記録もなかった。また，同社の定期事業者検査に使用した協力事業者の所有する測定機器について，検査が完了し協力事業者返却された後の校正時に当該測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合，校正前に実施した試験，検査等の妥当性の評価を実施する仕組みがあるか保修管理課関係者に確認したところ，その仕組みはないとのことであった。 これは，JEAC4111-2003 7.6(4)「測定機器が要求事項に適合していないことが判明した場合には，組織は，その測定機器でそれまでに測定した結果の妥当性を評価し，記録すること。組織は，その機器及び影響を受けた業務に対して，適切な処置をとること。校正及び検証の結果の記録を維持すること。」に対し，改善すべき事項である。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
24	H16.11	定期検査	自動減圧系の弁を駆動する窒素ガス供給系の圧力については，検査前に通常運転範囲であることを確認する手順とすることが必要と考えられる。	社内マニュアル	○	○	
25	H16.11	定期検査	検査手順において「検査に関係する各機器の点検・検査が完了し，検査が行える状態であることを確認する」とされているが，機器の点検に関しては「中央制御室にて検査に支障となる操作禁止タグが取り付けられていないこと」の確認のみであるが，より直接的に検査対象機器の点検結果を確認することを本検査の前提とすべきと考える。	社内マニュアル	○	○	
26	H16.11	定期検査	体制表における協力会社の助勢員については，どこまで詳細に記載すべきかを検査における重要性を鑑みて再考すべきと考える。	社内マニュアル	○	○	
27	H16.11	定期検査	検査の補助機器として使用したストップウォッチは単なる目安として使用しているのみであり，厳密な校正を要するものとは考えにくい。	社内マニュアル	○	○	
28	H16.12	定期検査	検査体制に明記されている検査関係者の役割として重要な検査担当者の役割である「判定基準を満足していることを確認する」に加え「検査記録を取り纏める」旨を追記するとともに，検査実施責任者の役割である「検査合否判定の判定を行う」に加え「検査成績書を作成する」旨を検査手順に追記することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
29	H16.12	定期検査	HPCS ポンプ等の運転性能検査のうち系の漏えいの判定基準については「軸封部についてはポンプ機能に影響をおよぼさない漏えいであること。」と記載されているが，当該漏えい量についてはサーベランステスト時の社内管理値として2,000cc/hが設定されているため，当該社内管理値を判定基準とすることについて検討することが必要である。	社内マニュアル	○	○	
30	H16.12	定期検査	HPCS ディーゼル発電機の機関出口一次水温度，機関出口潤滑油温度及び機関入口潤滑油圧力の判定基準は，設計仕様の最高使用温度等である 95℃，85℃，0.44～0.69MPa となっているが，これらは設計仕様の最高使用温度等であること及び社内管理値（定期試験・サーベランステスト）がそれぞれ 40～94℃，31～71℃，0.52～0.64MPa となっているため，これらの社内管理値を判定基準とすることが望ましい。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
31	H16.12	定期検査	運転性能検査において，各ポンプの振動については目視等の五感によって健全性を確認しており，これらの確認方法も必要かつ重要であるが，これらに加え，ポンプ及びモーターについては振動計を用いて定量的に振動を測定し異常の有無を確認することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
32	H16.12	定期検査	高圧炉心スプレイディーゼル発電設備等の検査目的と運転性能検査の負荷との関係において，これらの発電設備に負荷を求める全ての機器の始動順位及びこれらの負荷に対する適用性（電圧及び電流の過渡変化）の確認がされていないため，検査目的と検査方法との整合性を図ることが必要である。	社内マニュアル	○	○	
33	H16.12	定期検査	弁の動作確認検査の趣旨を踏まえると，弁の不具合発生の未然防止，予防保全措置の向上等の観点から，当該弁が円滑かつ確実に動作（開かつ閉）するか否か等弁の動作状況について異常の有無を確認することが重要であるが，定期事業者検査要領書の判定基準には弁動作検査に関しては単に「各弁は，次表の時間内に全開すること」と記載され，また運転性能検査に関しては「自動で作動する弁が正常に全開する」旨が記載されているのみである。このため，弁動作中の異常の有無（開度状況，異音，振動，異臭等）を確認し，更に弁動作時間等の製品仕様（製品要求事項）があるものについてはそれらの製品仕様に対する適合性を確認できるように，定期事業者検査要領書の検査方法，判定基準等への記載（例：弁の動作時間，開度状況，異音，振動，異臭等の動作状態に異常がないこと。）について検討することが必要である。	社内マニュアル	○	○	
34	H16.12	定期検査	弁動作検査の判定基準については「全閉→全開　10.0ｓ以内（設計値）」となっているが，設置許可申請書記載値及び設計仕様値である最大 10 秒を採用しているが，社内管理値があるものについてはその値を判定基準とすることについて検討することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
35	H16.12	定期検査	本設検査用計器の HPCS の機関入口潤滑油圧力の測定計器の計器番号が「PI280-201H」と記載されていたが，実際には１台の計器内に２本のブルドン管が設けてあり，ストレーナの前後の圧力を計測する構造であったため，「検査用計器一覧表」及び「校正記録確認チェックシート」等の計器番号を「PI280-201H（前）」及び「PI280-201H（後）」に修正することが必要である。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
36	H16.12	定期検査	検査用計器一覧表のタコハイテスター，メモリハイコーダ等の仮設検査用計器の計器番号については,「検査実施前までに記載する」となっているが，検査に使用する検査用計器の適切な管理及び使用計器の齟齬防止等の観点から，予め計器番号が分かっているものについては，必要に応じ予め明記することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
37	H16.12	定期検査	検査準備段階及び役割に関して，検査体制表により検査体制確立の確認が手順書の３番目に位置づけられており，また「検査担当者は検査体制が確立されていることを確認する」こととなっているが，検査体制確立の確認は的確かつ円滑な検査を遂行する上で重要かつ基本事項であること及び検査実施責任者が検査スタート時の冒頭で当該確認行為を行うことは十分余裕があり可能であるため，当該確認行為は検査準備の冒頭に位置づけるとともに検査実施責任者の役割とすることが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
38	H16.12	定期検査	指示計の読取方法については，一部文書化されていないものの検査実施前のミーティング等によりある程度周知しているとの説明があったがこれらの読取方法をより一層周知徹底し，その実効性を維持向上させるために重要事項については文書化しこれを用いて周知徹底することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
39	H16.12	定期検査	本検査の実施状況全体を通して，検査担当者が中央制御室及び現場に配置された検査員を指揮するとともに，検査記録の記入・作成，現場とのｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ等を実施していたが，検査業務の確実かつ円滑な実施，業務の平準化の観点から検査担当者，検査実施責任者等の検査関係者の役割分担について検討を行うことが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
40	H16.12	定期検査	本定期事業者検査においては，検査準備として警報確認テストを実施していなかったため，今後，警報表示の健全性確認の重要度の観点から検査開始前に警報確認テストを実施することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
41	H16.12	定期検査	ストップウォッチによる時間測定については，ストップウォッチ１個を用いて実施していたが，人為的要因による測定不良発生の有無を明確に判断できるようにするため，正副２個のストップウォッチを用いて測定することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
42	H16.12	定期検査	今回の検査に関しては不適合及び不具合は発生していないが，もしこれら不適合及び不具合が発生した場合に記録することとなっている「不適合及び不具合管理リスト」には不適合（不具合）事象が発生した場合の発生時刻については項目だてされていないが，発生時刻についても重要であるため，当該リストに発生時刻を記載することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
43	H16.12	定期検査	高圧炉心スプレイ補機冷却系の運転性能検査については，今回の検査対象とすることについて検討することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
44	H17.1	定期検査	本検査は，アキュームレータ圧力が 10.5MPa 以上であることを確認し実施しているが試験は 12.6MPa 前後で実施している。アキュームレータ圧力については，まさに制御棒の挿入時間に直接関係することから，規定する最低圧力においても判定基準を満足していることを確認することが必要である。	社内マニュアル	○	○	
45	H17.1	定期検査	予備で使用する測定記録について 後述の No.49 に関連し，あらかじめ中央計算機の出力不良の際に使用した予備の記録については，その記録様式及び取り扱いの方法を定めておくこと。	社内マニュアル	○	○	
46	H17.1	定期検査	弁開閉チェック手順について 要領書「別冊８弁開閉チェック手順書」中の記録である「ＰＣＶバウンダリ弁状態チェックシート」について，事業者はキングファイルに綴じ込んだ台帳で管理を行っている。 １月２６日の弁開閉チェックに検査官が立ち会った際，確認担当者は台帳ごと現場に持ち込んだ上で，１弁毎に開閉状態を確認し，その結果を台帳に記録していた。しかし，膨大な数の弁の確認結果をその場で１冊しかない台帳に記入することは現実的ではないことから，全てに対して同じ方法で実施しているかを確認をしたところ，事業者は開閉チェックする弁の数が多大であることから，検査官の立ち会い以外の場合は，弁を確認するグループ毎に台帳のコピーを用いて開閉状態の確認結果を記入し，チェックが終了した後に，その結果を中央制御室にて台帳の記録に転記していた。 どちらの方法を用いたとしても，弁の開閉状態の結果は担保できると考えるが，弁開閉確認手順の方法について見直すこと。また，検査官の立ち会いの有無により検査手順に差をつけることは絶対に行わないこと。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
47	H17.1	定期検査	漏えい率測定中，13:00 の測定データが中央計算機に出力されなかった。このことについて，事業者は不適合報告書を作成し，手続きを行うことにより不適合措置を実施した。事業者の報告書では，検査結果として採用できるかを中心に，結果として問題ないことについての検討は行われていたものの，不適合となった要領書の検査手順に対して，今回の不適合措置がその手順の目的を達成できているかについての検討がされていなかったため，このことの検討を求めた。 上述の不適合措置及び検討結果から，今回の措置は適切であると判断するが，再発防止の措置については適切に実施すること。	社内マニュアル	○	○	
48	H17.2	定期検査	本検査では，常用電源停電時及び冷却材喪失信号発生時にＤ／Ｇに電源を求める機器としてポンプ類を検査対象としているが，工事計画認可書ベースではポンプ類の他，その他非常用負荷設備等の機器も対象になっており差異がある。今回の検査での対象機器の選定について事業者は，前回までの旧定期検査での対象を前例として対象にしているとのことであった。 非常用ガス処理装置等の一部機器については別途定期事業者検査で機能確認をしているものもあるが，工事計画認可書ベースで電源を求める機器について，正常に負荷できることをどのように確認するかを整理しておく必要がある。	社内マニュアル	○	○	
49	H17.3	定期検査	本検査で採取するデータのうち，判定基準の根拠となる目標値も制限値も無いものについては，その項目の測定の位置付けを明確にし，すなわち，本検査を実施した際の環境条件として参考データとする，また，基準が無いため以前のデータと比較する等，本検査として必要なデータであるか，また，その判定基準については何が適当かを検討する必要がある。	社内マニュアル	○	○	
50	H17.3	定期検査	本検査と同時に実施しているタービン性能検査（その２）の要領書と比較し，判定基準等の表現が異なっている部分がある。検査内容，判定方法等は同様であるため，可能な限り統一の取れた表現とすることについて検討が必要である。	社内マニュアル	○	○	

分　　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
51	H17.3	定期検査	検査関係者への事前打ち合わせ(2/24, 2/28)の実施後に検査要領書の改正（3/1付け）が行われている。事業者からは，本改正では検査手順に変更がないため，検査担当者が各関係者に検査要領書の改正版を手交しながら口頭で説明したから問題ないとの説明を受けた。本検査については，3/1付けの改正について確認したところ，検査遂行に関する変更点はないため実際上の問題は無いものと判断するが，要領書の改正と打ち合わせの実施についてルールメイクされていないため，ルール化すべきである。	社内マニュアル	○	○	
52	H17.3	定期検査	判定基準として制限値も目標値もない測定項目については，前回及びそれ以前の本検査の測定値と比較して判定を行うと事業者から説明を受けたが，そのような判定を行うのであれば，その旨を検査要領書に記載すべきである。	社内マニュアル	○	○	
53	H17.3	定期検査	本検査と同時に実施している総合負荷性能検査の要領書と比較し，判定基準等の表現が異なっている部分がある。検査内容，判定方法等は同様であるため，可能な限り統一の取れた表現とすることについて検討が必要である。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
54	H18.3	定期安全管理審査	平成１８年3月２３日に実施した「配管肉厚検査（要領書番号：S2-13-Ⅲ-82))」の実地審査において以下の事実が確認された。 検査要領書を確認したところ，配管肉厚測定の検査方法の一つである放射線透過試験の判定基準として， 「放射線透過試験の判定基準は，撮影したフィルムから減肉傾向の有無を判断する。 減肉傾向とは，配管内表面が不連続であるかどうか等であり，不連続等でなければ，減肉傾向は「なし」とする。 また，明らかに著しい減肉が認められる場合は，減肉傾向「あり」として配管取替え等の計画を検討する。 なお，減肉傾向「あり」の場合，フィルムから配管厚さの最小値付近で肉厚測定が可能なものは測定を行い，その結果を基に余寿命評価を行うことができるものとする。」 とされていたが，「明らかに著しい減肉」の定義が明確にされておらず，検査において合否の判定をすみやかに判断できるものとはなっていなかった。 また，減肉傾向「あり」の場合，フィルムから余寿命評価を行うことができるとされていたことについて，同社に確認したところ，超音波による肉厚測定ができない場合，放射線透過試験によるフィルムから余寿命評価を行うこともあるとの説明であったが，その場合の具体的な余寿命評価の方法が定められていなかった。 これは，放射線透過試験の判定基準が明確ではなく，また，フィルムから余寿命評価を行う場合の具体的な評価方法が定められていないことから，JEAC4111 7.1(3) c)「業務の計画に当たっては，組織は次の事項に該当するものを明確にすること。c)その業務のための検証，妥当性確認，監視，検査及び試験活動，並びにこれらの合否判定基準」に対して改善すべき事項であると判断した。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
55	H18.4	定期検査	平成１８年４月１８日に実施した「中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査（要領書番号：(S2-13-Ⅱ-30)」の実地審査において，以下の事実が確認された。 　中央制御室非常用再循環処理装置について，点検対象機器の保全方式，点検項目，実施頻度等を定めた「点検計画」を確認したところ，「漏えい率検査」については１回／定検の実施頻度で実施する旨記載されていたが，「よう素除去効率検査」については記載がなかった。 　また，定期事業者検査の実施時期等を定めた「点検計画表」（所謂「○×表」）を確認したところ，中央制御室非常用再循環処理装置について，「漏えい率検査」を定検毎に実施するとの記載があったが，「よう素除去効率検査」については記載がなかった。 　これについて，事業者に確認したところ，「中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査」は機械保修課と安全管理課の２課に跨る検査であり，同検査の要領書は機械保修課が取りまとめているため，「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」及び「点検計画表」についても機械保修課の取りまとめた内容に含まれているものと考え，安全管理課として「よう素除去効率検査」の「点検計画」及び「点検計画表」を作成していなかったとのことであった。 　このため，同様の事例がないか事業者に確認したところ，「非常用ガス処理系フィルタ性能検査（S2-13-Ⅱ-28)」についても「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」及び「点検計画表」が作成されていなかった。 　これは，先行審査号機のフォローアップ（別紙４．NO.４参照）が確実に行われておらず，JEAC4111 7.1(1)「組織は，業務に必要なプロセスを計画して，構築すること。」に対して改善すべき事項であると判断した。 　なお，「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」及び「点検計画表」については，同年６月３０日付けで作成されたことを，同年７月１２日に確認した。	社内マニュアル	○	×	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－４）

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施 状況	再発 の 有無	備考
56	H18.5	定期検査	検査成績書の検査復旧の検査手順確認者欄に以下の不適合が認められたが，品質記録管理要領に基づき適切に処置が行われたことを確認した。 検査要領書の添付資料－３の冒頭に，記録確認の場合は，検査担当者を協力会社検査員に，協力会社検査員を協力会社助勢員に読み替えて検査を実施することとなっている。 このため，検査担当者が立会しない場合は協力会社助勢員が現場復旧の確認を行い，サインする必要があるにもかかわらず，検査成績書の添付－３検査手順（４）検査復旧２．では協力会社検査員が協力会社助勢員に復旧を指示し，復旧状況を協力会社検査員が直接確認したため，現場復旧の確認を自らサインしていた。 これに対し，事業者は不適合処置および是正処置報告書（２）（H18-電保-02-01-03）を発行し，上記の処置内容として検査の合否には影響しないことから，品質記録管理要領に基づき，当該検査成績書の添付資料－３検査手順（４）検査復旧２．の協力会社検査員が復旧確認する項目において，検査担当者が立会しない場合のサインを当日検査復旧を実施した協力会社助勢員に訂正を実施した。 このため，事業者は不適合処置および是正処置報告書（２）（H18-電保-02-01-06）を発行し，上記の処置内容として検査の合否には影響しないことから，品質記録管理要領に基づき，前回の不適合処置および是正処置報告書（２）（H18-電保-02-01-03）の処置内容として実施した検査手順確認者欄のサインの協力会社検査員名から協力会社助勢員名への訂正および訂正理由の削除を実施した。 本件に関しては技術基準の適合性の判断に影響を与えないものと判断したが，事業者からは上記２件と同様な事象が起こらないような対策の検討が必要とのことから，不適合管理要領に従い是正処置を行う旨の回答を得ているが，今後是正処置が適切になされたか確認する必要がある。	社内マニュアル	○	○	

分　　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
57	H18.5	定期検査	①定期事業者検査要領書第１次改正履歴の頁で前回検査からの変更内容を説明している。その中で，「挿入時間が最も遅かった制御棒２本についてアキュムレータの運転制限値下限圧力でスクラムさせ，通常運転圧力における全制御棒の 75%挿入時間平均値の妥当性を確認するよう変更。」とあるが，アキュムレータの運転制限値下限圧力でスクラムさせた場合の 75%挿入時間が判定基準を満足することを最も遅かった２本の制御棒について動作確認する方法を採用するには，選択された制御棒２本が必ず最も遅くなるということについて技術的に立証する必要があるのではないか。 ②上記①の所見を検査要領書の適切性確認において述べたところ，事業者は過去３回の定期事業者検査での制御棒 75%挿入時間実績を統計処理して，測定データのうち，95%信頼（2σ）の時間を超える全制御棒と前記時間以下の最も遅い２本について，アキュムレータの運転制限値下限圧力でスクラムさせた場合の 75%挿入時間が判定基準を満足することを確認する方式に改正した（Ｐ9の手順 15)。しかし，選択された制御棒数本が必ず遅くなるということについて技術的に立証できていないので再度検討が必要ではないか。	社内マニュアル	○	○	
58	H18.5	定期検査	③検査要領書には制御棒 75%挿入時間についての測定要領が記述されているが，制御棒駆動水圧系機能検査として系統全体についての健全性確認も行う必要があるのではないか。その意味において異音や異常振動の有無の確認も要領書に記載することが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
59	H18.5	定期検査	原子炉圧力計の読み値について，定期事業者検査運用の手引きでは，読み取れる範囲であれば，最小目盛の 1/10（0.02MPa）まで読む取り決めになっており，実際に，原子炉圧力については，最小目盛の 1/10 まで読み取っているものの，当該計器の要求精度は FS にて±0.1MPa であった。このことからも，計器の読み取りの手順について精度誤差と読み取り誤差の関係を踏まえた見直しを行う必要があるのではないか。 なお，当該計器の実力精度は，0.2%であったことから，読み値については 0.02MPa まで読んでいたことは問題ないと考える。	社内マニュアル	－	－	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
60	H18.5	定期検査	検査要領書 P10 の手順 21 において，抽出した制御棒６本についてアキュムレータ圧力を運転制限値下限圧力でスクラムさせた場合の 75%挿入時間が 1.62s 以下であることにより，全制御棒について 75%挿入時間の平均値がアキュムレータ圧力を運転制限値下限圧力でスクラムさせた場合に対しても妥当であるとすることについては，統計処理に基づいた合理的説明を加えることが必要ではないか。	社内マニュアル	○	○	
61	H18.5	定期検査	JEAC4203 の例外規定に基づき，要領書本文７頁「６．原子炉格納容器漏えい率検査時の弁開閉状態」で LOCA 後の状態とは異なる開閉状態とする例外規定が定められているが，例外規定を適用する個々の弁について，その適用の適切性を説明できるようにしておく必要がある。	社内マニュアル	○	○	
62	H18.5	定期検査	原子力発電検査課策定の「原子炉格納容器（全体）漏えい率検査実施要領（追補）」において，「検査を実施するための適切な開閉状態」として，「②IA，SA（HA）と直結している小配管の隔離弁が確実に閉止していること及び弁の漏えい状態の有無（配管系が大気開放されていること）」となっており，IA については配管系が大気開放されていることを確認することができたが，SA（HA）については配管系が大気開放されていることを確認することができなかった。インリーク防止を確実にするための方策を検討する必要がある。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
63	H18.5	定期検査	要領書添付資料－10「基準容器と代表空間の割合」に示されている「出典：第２号機機器取扱説明書（DD-21-0019）」に基づき，原子炉格納容器の代表空間割合等の検査結果の算出に係る数値の根拠を確認したところ，R-1～R-6 の基準容器の容積比の算定根拠が示されていることを確認した。しかし，基準容器の容積比の算定に際して用いている数値として，例えば，基準容器を連結する配管の内径は有効数字２桁で示されているにもかかわらず，その値に基づき算出した容積比は有効数字４桁で示されており，有効数字の扱いが適切なものではなかった。また，原子炉格納容器の代表空間の割合を算定した結果は示されていたが，その算定のプロセスを確認することができなかった。JEAC4203 に規定される基準容器法においては，「基準容器と代表空間の割合」が等しいことが前提であることを踏まえ，代表空間の割合について，その算定プロセスを明らかにしておく必要がある。	社内マニュアル	○	○	
64	H18.5	定期検査	運転性能検査にて，Ｂ，ＣのＲＨＲポンプ出口流量を調整するが，両ポンプの出口配管が同じなため，両ポンプ同時に流量調節できない旨定期事業者検査要領書の備考欄に記載しておくことが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
65	H18.6	定期検査	本検査の保安装置検査において，検査項目ごとの検査記録別紙－８～１０には，油圧の設定値を計器の校正記録で確認する手順になっているが，確認した圧力スイッチの計器番号を記載する欄が記録用紙になく，関連性が確認しにくい様式であった。 　このため，事業者は品質記録管理要領に基づき，各検査項目の検査記録別紙ー８～１０に確認した圧力スイッチの計器番号を記載した。合わせて検査記録別紙ー１１には確認した真空計，別紙ー１３には確認した回転速度計の計器番号を記載した。 　本件に関しては技術基準の適合性の判断に影響を与えないものと判断したが，事業者は次回定期事業者検査への反映事項とし，改善すべき事項とする旨の回答を得ている。今後処置が適切になされたか確認する必要がある。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
66	H18.6	定期検査	業務に対する要求事項の明確化の観点から，通常運転中において性能評価上必要な測定項目，事故時の初期条件として確認が必要とされる測定項目，検査条件として確認する測定項目などについて整理することが望まれる。	社内マニュアル	○	○	
67	H18.7	予防処置	コンセント負荷制限未実施に伴う不具合について	社内マニュアル	○	○	
68	H18.9	予防処置	部品製作時の異物混入に伴う不具合	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３−１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
69	H19.5	定期安全管理審査	平成１９年5月２４日に実施した「監視機能健全性確認検査（エリア放射線モニタ（廃棄物処理建物））」（要領書番号：S2-14-Ⅲ-18-13）の実地審査においてエリア放射線モニタの警報設定値の根拠を確認したところ，JEAG4606「原子力発電所放射線モニタリング指針」の規定に基づき「平均的なバックグラウンド（ＢＧ）レベルの１０倍以内の倍数で設定する方法」を採用しているとの回答であった。しかしながら，実際の警報設定値を確認したところ，当日の検査対象とは別の２箇所のエリア放射線モニタの警報設定値が平均的なＢＧレベルの約１４０倍と２９０倍の値となっていることが確認された。その後の調査により，同発電所第１号機でも，エリア放射線モニタ５箇所の警報設定値が平均的なＢＧレベルの約３３倍から１６７倍の値に設定されており，これらの警報設定値は平成１４年に設定されたまま見直されていなかったことを確認した。 （警報設定の例） 名称：２号機原子炉ウェルエリア 通常運転時のＢＧ：0.0024 mSv/h 警報設定値：0.7 mSv/h（通常運転時ＢＧの約 290 倍）（参考：作業時最大値：0.073 mSv/h） 同発電所によれば，これらの設定値は平成１４年１月に同発電所技術課が作成した技術検討書で提案されたものであり，その検討書が関係各課によって不適切な設定値のまま承認された結果として採用されたとのことである。当該の検討書では，エリア放射線モニタの警報設定値についてはJEAG4606「原子力発電所放射線モニタリング指針」の規定に基づくとの記載がありながら，一部の警報設定値については通常運転時の平均的なＢＧレベルではなく点検作業時の最大のＢＧレベルの１０倍に設定することが提案されていたことを確認した。さらに，同発電所ではエリア放射線モニタの警報設定値の設定方法や定期的な見直しに関するルールが定められていないことが判明した。 以上の事実から，一部のエリア放射線モニタの警報設定値が不適切な設定値になっていることは，JEAC4111 7.6(2) 「組織は，監視及び測定の要求事項との整合性を確保できる方法で監視及び測定ができることを確実にするプロセスを確立すること。」に対し改善すべき事項であると判断した。	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　−：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　−：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
70	H19.6	定期検査	下記の気付き事項を除き，検査内容は適切であることを確認した。 【気付き事項】 H１９年６月１１日の立会いにて，圧力スイッチ動作の確認ができない事象が発生した。事業者は論理回路の電源が「切」となっていたことを確認し，検査を一時中断した。事業者は「不適合処置および是正処置報告書」を発行し，当該電源を「入」として検査を再開したことを確認した。事業者は不適合管理要領に従って原因究明と再発防止策を検討中である。	社内マニュアル	○	○	
71	H19.6	定期検査	当該検査における自動減圧機能を有する逃がし弁の動作内容を把握し，検査目的に応じた必要な確認内容を充実すること。	社内マニュアル	○	○	
72	H19.7	予防処置	２号機制御油ポンプ自動起動テスト電磁弁（PSV235-11B）作動不良	社内マニュアル	○	○	
73	H19.7	定期検査	原子炉格納容器の昇圧時，ＦＣＳ Ｂ系の系統圧力上昇の不適合が発生した。この事象は前回（第１３回）定期検査においても発生しており，原因は，前回と同様，隔離弁からのシートリークと想定され，要領書別冊-16「想定事象に対する処置手順書」に基づき系統を大気開放することが決定され，検査が継続実施された。本決定に当たっては，機械保修課作成資料「ＦＣＳ系（Ｂ系）系統圧力上昇に対するＰＣＶ全体漏えい率への影響評価について」により事前検討が行われ，漏えい率検査に対する影響評価を行った上で実施されており，適切に処置されたことを確認した。 　なお，前回不適合発生時の処置が不十分であったための再発であると思われることから，次回定検時に当該隔離弁の分解点検を実施し，それに基づいて是正処置の見直しを実施することを確認した。	社内マニュアル	○	○	
74	H19.7	定期検査	平成１９年７月１８日に実施した定期検査「原子炉建屋気密性能検査」において，同発電所が同年７月１７日に実施した定期事業者検査「原子炉棟気密性能検査」（要領書番号：S2-14-Ⅱ-39）の記録を確認した結果，以下の事実を確認した。 　同発電所では計器点検計画書にて，ループ校正が実施できる場合とできない場合に分けて点検方法を定めている。(「ループ校正が実施できる場合」とは，一つの測定量を複数の計器で測定する計器ループを対象にして校正を実施する際に出力値（指示値）が入力	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
			値（基準値）と直接比較できる場合であり，「ループ校正が実施できない場合」とは出力値と入力値を直接比較できない場合をいう。）ところが，上記の定期事業者検査に使用された計器である原子炉棟差圧計については，ループ校正が実施できる場合に該当する計器であるにもかかわらずループ校正は実施されず，ループ校正が実施できない場合の方法として計器単品校正による点検しか実施されていなかった。そして，その他の検査用計器においても同様な事象の可能性が考えられたことから，当機構による定期検査に対して保安院から検査用計器の適切性の厳格な確認を求められていることに鑑み，本件を定期安全管理審査でフォローすることとし，同年７月２６日に実地審査を実施した。その結果，安全上重要な計器のみループ校正が行われていたことが判明し，ループ校正が実施できる場合でも計器単品校正による点検しか行われていなかった計器が使用された定期検査項目が９件あったことを確認した。 以上の事実から，一部の検査用計器の校正が自ら定めた方法により実施されていなかったことは，JEAC4111 7.5.1 「組織は，業務を管理された状態で実施すること。管理された状態には，該当する次の状態を含むこと。 e）規定された監視及び測定が実施されている。」に対し改善すべき事項であると判断した。 同発電所による調査の結果，ループ校正が実施できる計器について，計器単品の最大誤差を加算してもループ誤差許容値を下回っていることが確認されたことから，定期検査に使用された計器の指示値に問題はないことを確認した。				
75	H19.7	定期検査	運転性能検査にて，原子炉補機冷却系起動ＬＯＣＡ信号を投入したり，非常用ガス処理系統「ＳＧＴ系統テスト」ＣＯＳを“テスト”位置にするが，実施理由が分かりにくいので，定期事業者検査要領書の備考欄に理由を記載しておくことが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
76	H19.7	予防処置	２号機Ｂ－所内変圧器冷却ファン（２群-Ｎｏ．６）のうなり音について	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
77	H19.8	定期検査	原子炉のよう素１３１濃度測定のための原子炉水の採取について，検査準備に位置付けて検査が開始される前に行われている。一方，原子炉の全放射能濃度測定のための原子炉水の採取については，事業者が定めた定期事業者検査実施要領に基づき承認された検査体制や検査手順等に従い，検査の実施当日に行われている。原子炉のよう素１３１濃度測定のための原子炉水の採取についても，定期事業者検査実施要領に基づき行う必要があると考える。	社内マニュアル	○	○	
78	H19.8	定期検査	検査中の警報発生時の対応処置として，検査続行の可否を判断するための対応処置フローが定められている。検査はプラントが発電運転している状態で行われることから，警報発生時の運転操作との繋がりが解るよう対応処置フロー図を見直すことが好ましい。また，検査の進行に支障があるにもかかわらず，検査を続行できるようなフローもあり，対応処置フロー図の記載内容についても見直す必要がある。（総合負荷性能検査）	社内マニュアル	○	○	
79	H19.8	定期検査	記録計を使ってデータ採取を行う際には，チャート記録より値を読み取るとしている。この場合，読み取る位置により値が記録された時刻が大きく変わることが考えられる。データ採取のタイミングを合わせるため，チャート記録からのデータの読み取り位置について，検査要領書に明記することが好ましい。（総合負荷性能検査）	社内マニュアル	○	○	
80	H19.8	定期検査	検査中の警報発生時の対応処置として，検査続行の可否を判断するための対応処置フローが定められている。検査はプラントが発電運転している状態で行われることから，警報発生時の運転操作との繋がりが解るよう対応処置フロー図を見直すことが好ましい。また，検査の進行に支障があるにもかかわらず，検査を続行できるようなフローもあり，対応処置フロー図の記載内容についても見直す必要がある。（蒸気タービン性能検査）	社内マニュアル	○	○	
81	H19.8	定期検査	記録計を使ってデータ採取を行う際には，チャート記録より値を読み取るとしている。この場合，読み取る位置により値が記録された時刻が大きく変わることが考えられる。データ採取のタイミングを合わせるため，チャート記録からのデータの読み取り位置について，検査要領書に明記することが好ましい。（蒸気タービン性能検査）	社内マニュアル	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実施状況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
82	H20.10	予防処置	２号機Ａ－ＦＰＣフィルタプリコート材漏えいについて	社内マニュアル	○	○	
83	H20.10	予防処置	２号機ＴＢＶ弁の弁箱内弁座ｶﾞｽｹｯﾄ面他の浸食について	社内マニュアル	○	○	
84	H20.11	予防処置	２号機Ｂ-原子炉保護系ＭＧ軸受部の異音発生について	社内マニュアル	○	○	
85	H21.4	定期検査	検査を行う上で検査用の機器・計器が妥当であり，また，適切に管理され所要の校正が行われた検査用機器・計器が使用されていることを確認した。なお，一部の計器校正証明書の説明にコピーが用いられており，原紙の確認が速やかにできないケースがあったので，改善されることが望ましい。	社内マニュアル	○	○	
86	H21.6	予防処置	１号機インターロック試験（電気担当分）実施時の予備変圧器受電遮断器の自動投入	社内マニュアル	○	○	
87	H22.7	予防処置	２号機燃料取替機走行レールと転倒防止金具の接触について	社内マニュアル	○	○	
88	H17.1	定期検査	検査中に「原子炉圧力高」及び「原子炉水位異常高Ｌ８」の警報が復旧する事象が発生したが，定期事業者検査要領書に従い適切に実施された。しかし，本警報の復旧は，あらかじめ予定された作業により発生した事象であることから，検査実施責任者は，検査実施期間に実施される作業による本検査への影響を事前に把握し，調整するか，検査要員に周知しておくことが必要である。	教育・訓練	○	○	
89	H19.7	定期検査	検査関係者に対しては，事前に打合せを実施し検査要領を説明しているが，運転操作担当者の欠席が多いことから，打合せの回数を増やす等により検査内容の周知の徹底をはかることが望ましい。	教育・訓練	○	○	
90	H16.3	是正処置	２号機原子炉再循環ポンプ点検工事（第１１回定検）	教育・訓練	○	○	
91	H21.3	予防処置	１号機制御棒誤挿入について	教育・訓練	○	○	
92	H17.1	是正処置	「安全保護系保護検出要素性能（校正）検査」におけるトーラス水温度指示計の指示不良	設備	○	○	
93	H18.5	定期検査	検査要領書の検査用計器一覧表において，スクラムタイミングレコーダの精度は測定範囲 0～8s で±5ms と記載しているが，校正記録にはスクラム時の 75%ストローク挿入時間に相当する約１秒の時間分しか精度の確認ができないので，測定範囲全部についての校正記録を準備することが望ましい。	設備	○	○	

分　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料３．３－１ 保安活動改善状況一覧表

No	年月	内部評価 外部評価	指摘等の内容	分類	実施状況	再発の有無	備考
94	H18.11	予防処置	１号機Ｃ－復水デミネ樹脂移送時の水漏れについて	設備	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－５）
95	H18.12	予防処置	１号機Ａ－ベーパエキストラクタ用電動機冷却ファン折損について	設備	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－６）
96	H19.1	予防処置	２号機Ｂ－第３給水加熱器水位警報発報事象について	設備	○	○	
97	H20.2	予防処置	１号機Ａ－非常用ガス処理系系統流量指示不調について	設備	○	○	
98	H20.8	予防処置	１号機Ｂ－ＲＨＲ熱交冷却水出口弁（ＭＶ１４－８Ｂ）現場開度計の指示不良について	設備	○	○	
99	H20.9	是正処置	２号機Ｄ－主蒸気管モニタ「主蒸気管モニタ」警報発生による LCO 逸脱について	設備	○	○	
100	H21.4	予防処置	１号機床ドレンフィルタ上蓋フランジ部漏えい跡について	設備	△	－	資料3.3－2改善状況の考察および追加措置（保守管理－７）

分　　　類；組織・体制／社内マニュアル／教育・訓練／設備
実 施 状 況；○：実施済み　△：計画済みまたは実施中　×：未実施　－：実施の必要性なし
再発の有無；○：再発していない　×：再発している　－：対象外

資料3．3－2 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－1）

1．管理番号：保守管理－1

2．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.11, 12

3．評価項目：(是正処置),（保安検査）

4．指摘等の内容

２号機　点検計画表と点検実績との不整合について（最終版）

島根原子力発電所の保守管理の不備及び品質保証の機能不全について

5．改善内容

「島根原子力発電所の保守管理並びに定期事業者検査に係る調査報告（最終)」(平成 22 年６月３日）にて策定した再発防止対策を実施する。

（１）直接的な原因に対する再発防止対策

（２）根本的な原因に対する再発防止対策

（３）その他の取組み

6．現在の改善状況に対する考察

「島根原子力発電所の保守管理並びに定期事業者検査に係る調査報告（最終)」(平成 22 年６月３日）にて策定した再発防止対策については，対策ごとにアクションプランを作成し，体制，具体的な方策，評価方法および有効性評価等を定め実施しているところであるため，更なる追加措置は必要ないと判断した。

7．追加措置案

なし

8．その他

なし

資料3．３－２ 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－２）

1．管理番号：保守管理－２

2．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.13

3．評価項目：(是正処置)

4．指摘等の内容
臨時たな卸しに伴う帳簿と現品の照合における不整合について

5．改善内容
臨時たな卸しに伴う帳簿と現品の照合における不整合について，以下の対策を実施し，再発防止を図る。
（1）貯蔵品管理業務専任者の配置
（2）倉庫保管・運用ルールの策定
（3）発電所資材主管箇所が現物管理箇所あるいは請求箇所に対して貯蔵品管理業務に関する教育を実施
（4）本社資材が発電所（資材担当および現物管理箇所）に対して貯蔵品管理業務に関する教育を実施

6．現在の改善状況に対する考察
現在，発電所資材主管箇所から現物管理箇所に対しての教育，および本社資材から発電所に対しての教育を実施している。また，その他の対策については平成 24 年 12 月までに実施する予定である。現在，策定されている再発防止対策を実施することにより達成可能であるため，更なる追加措置は必要ないと判断した。

7．追加措置案
なし

8．その他
なし

資料３．３－２ 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－３）

１．管理番号：保守管理－３

２．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.21

３．評価項目：（定期安全管理審査）

４．指摘等の内容

【点検計画表の管理】

平成 16 年９月８日に実施した文書審査において，定期事業者検査の実施時期の妥当性を示す「点検計画表」（所謂「○×表」）は，各課の設備担当で作成し，担当の副長又は課長の承認を得るルールとなっているとの説明があった。

しかし，「点検計画表」の管理に関するプロセスを審査したところ，下記の事実を確認した。

・保守管理の関連図書の具体的実施事項を規定した「保修管理要領」および他の要領にも，「点検計画表」の定義がなされていなかった。

・「点検計画表」の承認に関しては押印のないものが総数の約 3 割に見られた。

・「点検計画表」の保管に関しての定めはなく，担当者のパソコンに特段の管理がされずに電子保管等されていた。

・「点検計画表」の中には，今後の実施時期が記載されていないものが散見された。

・事業者の説明によれば，「点検計画表」に記載された点検機器は建設時のデータを元に作成しており，各課にて改造等による変更は反映されてはいるが，点検機器が全数網羅されているかのレビューは実施していない。

これは，「点検計画表」の管理が課単位で任せられており，承認行為，保管および記載内容が体系的かつ網羅的でなく，管理の仕組みが構築されているとは認められなかったという事実より，ＪＥＡＣ４１１１－２００３ ７．１（１）「組織は，業務に必要なプロセスを計画して，構築すること。」に対し，改善すべき事項である。

５．改善内容

是正処置について検討を行う。

６．現在の改善状況に対する考察

当該事案は，その後再発しているものの，その再発防止については「島根原子力発電所の保守管理並びに定期事業者検査に係る調査報告（最終）」（平成22 年６月３日）にて策定した再発防止対策を実施することにより達成可能であるため，更なる追加措置は必要ないと判断した。

７．追加措置案

なし

８．その他

なし

資料３．３－２ 改善状況の考察および追加措置 （保守管理－４）

１．管理番号：保守管理－４

２．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.55

３．評価項目：（定期検査）

４．指摘等の内容

平成18年4月18日に実施した「中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査（要領書番号：Ｓ２－１３－Ⅱ－３０）」の実地審査において，以下の事実が確認された。

中央制御室非常用再循環処理装置について，点検対象機器の保全方式，点検項目，実施頻度等を定めた「点検計画」を確認したところ，「漏えい率検査」については１回／定検の実施頻度で実施する旨記載されていたが，「よう素除去効率検査」については記載がなかった。

また，定期事業者検査の実施時期等を定めた「点検計画表」（所謂「○×表」）を確認したところ，中央制御室非常用再循環処理装置について，「漏えい率検査」を定検毎に実施するとの記載があったが，「よう素除去効率検査」については記載がなかった。

これについて，事業者に確認したところ，「中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査」は機械保修課と安全管理課の２課に跨る検査であり，同検査の要領書は機械保修課が取りまとめているため，「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」および「点検計画表」についても機械保修課の取りまとめた内容に含まれているものと考え，安全管理課として「よう素除去効率検査」の「点検計画」および「点検計画表」を作成していなかったとのことであった。

このため，同様の事例がないか事業者に確認したところ，「非常用ガス処理系フィルタ性能検査（要領書番号：Ｓ２－１３－Ⅱ－２８）」についても「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」および「点検計画表」が作成されていなかった。

これは，先行審査号機のフォローアップ（別紙４．NO.４参照）が確実に行われておらず，ＪＥＡＣ４１１１ ７．１(１)「組織は，業務に必要なプロセスを計画して，構築すること。」に対して改善すべき事項であると判断した。

なお，「よう素除去効率検査」に係る「点検計画」および「点検計画表」に

ついては,同年6月30日付けで作成されたことを,同年7月12日に確認した。

5．改善内容

平成18年7月12日付けで「点検計画作成・運用手順書」を改正し，業務分掌に基づき，各課長が「点検計画」および「点検計画表」を作成することに改めた。

6．現在の改善状況に対する考察

当該事案は，その後再発しているものの，その再発防止については「島根原子力発電所の保守管理並びに定期事業者検査に係る調査報告（最終）」（平成22年6月3日）にて策定した再発防止対策を実施することにより達成可能であるため，更なる追加措置は必要ないと判断した。

7．追加措置案

なし

8．その他

なし

資料３．３－２ 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－５）

１．管理番号：保守管理－５

２．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.94

３．評価項目：（予防処置）

４．指摘等の内容
　１号機Ｃ－復水デミネ樹脂移送時の水漏れについて

５．改善内容
　１号機Ｃ－復水デミネ樹脂移送時の水漏れについて，現状の覗き窓は，復水脱塩塔＋パッキン＋鉄板（閉止用）＋パッキン＋閉止板（押え板）といったサンドイッチ構造であり，作業性が悪く，漏えいの可能性が高いことから覗き窓の構造を鉄板をなくした閉止板（押え板のみ）構造（復水脱塩塔＋パッキン＋押え板）に２号機第 14 回定期検査より変更する。
【変更実績および予定】
　１号機（全６塔）：Ｅ，Ｆ塔（27 回），Ａ，Ｂ塔（28 回），Ｃ，Ｄ塔（29 回）
　２号機（全８塔）：Ｃ，Ｄ塔（14 回），Ｅ，Ｆ塔（15 回），Ｇ，Ｈ塔（16 回），Ａ，Ｂ塔（17 回）

６．現在の改善状況に対する考察
　対策については計画的に定期検査毎に２塔ずつ対策を実施することとしており，２号機については，第 17 回定期検査において２塔の対策を実施することで対策が完了することから，更なる追加措置は必要ないと判断した。

７．追加措置案
　なし

８．その他
　なし

資料３．３－２ 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－６）

１．管理番号：保守管理－６

２．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.95

３．評価項目：（予防処置）

４．指摘等の内容
　１号機Ａ－ベーパエキストラクタ用電動機冷却ファンの折損について

５．改善内容
　ウエスが巻き込まれ，ファンが折損していた電動機の既設冷却ファンカバーの外側にメッシュ状の保護網を設け，異物の吸込み防止を図る。
【対象機器】
　１，２号機低圧電動機で機外に冷却ファンを設けている電動機（縦型電動機は，すでに上部に異物防止カバーがあるため対象外）
【実施時期】
　電動機の分解点検に合わせて実施する。

６．現在の改善状況に対する考察
　電動機の分解点検にあわせ実施しており，２号機については今後も継続的に定期検査における電動機の分解点検にあわせ実施する計画としているため，更なる追加措置は必要ないと判断した。

７．追加措置案
　なし

８．その他
　なし

資料３．３－２ 改善状況の考察および追加措置
（保守管理－７）

１．管理番号：保守管理－７

２．「保安活動改善状況一覧表」の通し番号：No.100

３．評価項目：（予防処置）

４．指摘等の内容
　１号機床ドレンフィルタ上蓋フランジ部漏えい跡について

５．改善内容
○調査
　１，２号機廃棄物処理設備において１号機床ドレンフィルタのフランジ構造と同様な機器の有無を調査する。
○仕分け
　構造が同様な機器について点検実績，ライニングおよびパッキン仕様等から漏えいの可能性があるものについて対策を実施するよう仕分けを行う。
○水平展開
　対策が必要な機器について水平展開による処置を実施する。（ゴムライニングの修理等）

６．現在の改善状況に対する考察
　現在，同様な機器の抽出および仕分けまで完了しており，今後の対策時期および内容を検討している状態にあることから，更なる追加措置は必要ないと判断した。

７．追加措置案
　なし

８．その他
　なし

資料3．3－3 作業性・保守技術に係る諸改善

定検回数	1		2	3	4		5	6	7		8	9	10		11	12	13		14	15	16		備考
年度(平成)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
作業性の改善	▼燃料交換機自動化																						
	▼制御棒駆動機構自動交換装置																						
	▼主蒸気ラインプラグ															▼分割型主蒸気管プラグの導入							
	▼原子炉ウェル壁面除染装置																						
	▼ISI自動検査装置																			屋外への仮設休憩所の設置▼			
			▼管理区域内トイレ設置																				
					▼原子炉再循環ポンプ廻り作業性改善																	管理区域内への仮設休憩所の設置▼	
								高圧タービンロータ電動回転架台採用▼															
								高効率ボルトヒーターの採用▼															
									タービン低圧車室用ボルト締付装置採用▼														
								炉内照明灯導入▼															
								主タービンロータ自動天秤装置▼															
								タービン駆動給水ポンプ専用門型クレーン設置▼															
								T／B大物搬入口用天井クレーン設置▼															
									管理区域内水飲み場設置▼														
保守技術の導入	▼再循環ポンプ音響監視装置設置																						
	▼再循環流量制御装置多重化																						
	▼再循環ポンプモータ振動記録計設置																						
			▼再循環ポンプモータ軸受油面計多重化																				
				▼運転当直長支援システム設置																			
							▼過渡現象記録装置設置																

(注) ［太枠］今回の調査期間を示す。（平成13～22年度）

資料3．3－4 主要機器の改造・取替実績

系統・機器		定検回数 10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉圧力容器	ノズル・胴											
原子炉圧力容器	炉内構造物							●ジェットポンプセンシングラインクランプ設置				
原子炉圧力容器	計測制御											
原子炉圧力容器	その他					●水素・酸素注入設備設置						
炉心支持構造物	炉心支持板											
炉心支持構造物	シュラウド				●炉心シュラウド修理（ひび除去）							
炉心支持構造物	シュラウドサポートプレート											

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備　　考
	年　　度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉再循環系	再循環ポンプ			●ケーシングカバー改造						●メカニカルシール取替		
	再循環ポンプ用電動機											
	M－Gセット											
	主要配管				●配管取替				●配管取替	●配管取替		
	主要弁											
	計測制御						●再循環流量制御装置取替		PLRﾓｰﾀ振動監視計取替●			
	電源											
	その他											

系統・機器		定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
		年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
制御棒及び制御棒駆動系	制御棒												
	制御棒駆動機構		●		●	●	●	予備品と入替	●	●	●		
	制御棒駆動水圧ユニット		●		●	●	●	HCU点検手入	●	●	●		
	制御棒駆動水圧ポンプ												
	制御棒駆動水圧ポンプ用電動機											●A号機電動機取替	
	スクラム排出水容器												
	その他												
	主要配管												

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
制御棒及び制御棒駆動系	主要弁											
	計測制御				●RMCS/RPIS制御部取替				●制御棒挿入・引抜防止ｲﾝﾀｰﾛｯｸ機能設置			
	電源											
ほう酸水注入系	ほう酸水注入ポンプ											
	ほう酸水注入ポンプ用電動機											
	ほう酸水貯蔵タンク											
	主要配管											
	主要弁											
	計測制御											
	電源											

系統	機器	定検回数 10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
主蒸気系	主蒸気隔離弁											
主蒸気系	主蒸気逃がし安全弁	●		●		６台を予備品と入替 ●			●	●		
主蒸気系	主要配管											
主蒸気系	主要弁											
主蒸気系	計測制御											
主蒸気系	電源											
主蒸気系	その他											

系統・機器 \ 定検回数		10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
残留熱除去系	残留熱除去ポンプ											
	残留熱除去ポンプ用電動機											
	熱交換器											
	主要配管								●RHRヘッドスプレイ配管設置			
	主要弁											
	計測制御											
	電源											
	その他							●ECCSストレーナ取替				

系統・機器		定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
		年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉隔離時冷却系	原子炉隔離時冷却ポンプ												
	原子炉隔離時冷却ポンプ用タービン												
	主要配管												
	主要弁												
	計測制御											●	タービン制御装置取替
	電源												
	その他												
低圧炉心スプレイ系	低圧炉心スプレイポンプ												
	低圧炉心スプレイポンプ用電動機												

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
低圧炉心スプレイ系	主要配管											
	主要弁											
	計測制御											
	電源											
	その他							●ECCSストレーナ取替				
高圧炉心スプレイ系	高圧炉心スプレイポンプ											
	高圧炉心スプレイポンプ用電動機											
	主要配管											

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
高圧炉心スプレイ系	主要弁											
	計測制御											
	電源											
	その他							●ECCSストレーナ取替				
高圧炉心スプレイ補機冷却系及び海水系	高圧炉心スプレイ補機冷却水・海水ポンプ											
	高圧炉心スプレイ補機冷却水・海水ポンプ用電動機											
	熱交換器											
	主要配管											
	主要弁											
	計測制御											
	電源											

系統・機器		定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備　考
		年　度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉格納容器	ペネトレーション												
	サプレッションチェンバ						●真空破壊弁リミットスイッチ２重化						
原子炉補機冷却系	原子炉補機冷却水ポンプ												
	原子炉補機冷却水ポンプ用電動機												
	熱交換器												
	主要配管												

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉補機冷却系	主要弁											
	計測制御											
	電源											
	その他											
原子炉建物												
非常用ガス処理系	排風機											
	非常用ガス処理装置											
	主要配管	●ＡＭ原子炉格納容器ベント配管設置										

系統	機器 \ 定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
非常用ガス処理系	主要弁		●電動弁追設（ＡＭ対策）									
非常用ガス処理系	計測制御											
非常用ガス処理系	電源											
可燃性ガス濃度制御系	再結合器											
可燃性ガス濃度制御系	ブロワ											
可燃性ガス濃度制御系	ブロワ用電動機											
可燃性ガス濃度制御系	気水分離器											
可燃性ガス濃度制御系	スプレイ冷却器											

系統・機器		定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備　考
		年　度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
可燃性ガス濃度制御系	主要配管												
	主要弁												
	計測制御								●CAMS設備電子式変換器他取替				
	電源												
非常用ディーゼル発電機設備	ディーゼル機関												
	発電機												
	１次水循環ポンプ												
	主要配管												
	主要弁												
	計測制御												
	電源												

系統・機器		定検回数 10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
中央制御室空調換気系	空気調和装置											
	非常用再循環処理装置											
	送排風機											
	計測制御											
	電源											
原子炉補機海水系	原子炉補機冷却海水ポンプ	●予備品と入替		●予備品と入替	●予備品と入替		●予備品と入替	●予備品と入替	●予備品と入替		●予備品と入替	
	原子炉補機冷却海水ポンプ用電動機								●Ｃ号機電動機取替			

系統・機器	定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備　考
	年　度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉補機海水系	熱交換器											
	主要配管											
	主要弁											
	計測制御											
	電源											
直流電源系	蓄電池											
	ＣＶＣＦ											
原子炉浄化系	循環ポンプ											
	熱交換器											

系統・機器		定検回数 10		11	12	13		14	15	16		備考
	年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
原子炉浄化系	主要配管								配管修理●	配管修理●		
	主要弁											
	計測制御											
	電源											
	その他										●Ｂ号機電動機取替	
排ガス処理系	排ガス予熱器											
	排ガス再結合器										排ガス処理系再結合器触媒取替●	
	排ガス復水器											
	排ガスブロワ											
	再生ガスブロワ											

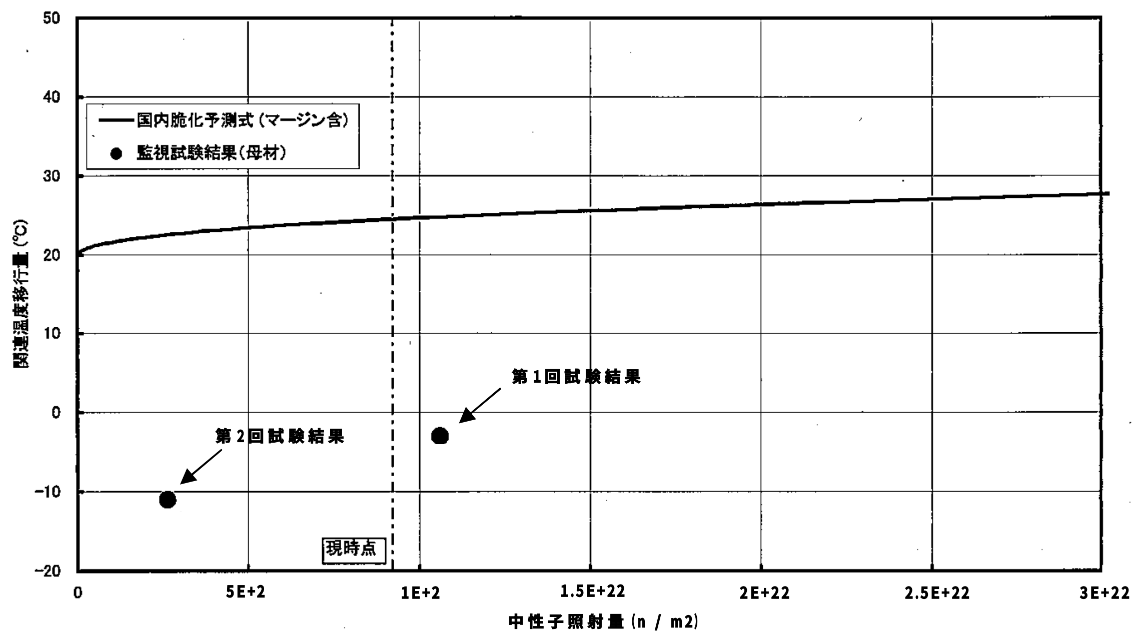
(17 / 20)

系統・機器		定検回数 / 年度										備考
		10		11	12	13		14	15	16		
		H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
排ガス処理系	排ガス抽出器											
	排ガス除湿冷凍機											
	フィルタ											
	主要配管											
	主要弁											
	計測制御											
	電源											
燃料プール冷却系	燃料プール冷却水ポンプ											
	燃料プール冷却水ポンプ用電動機											
	サージタンク											
	熱交換器											

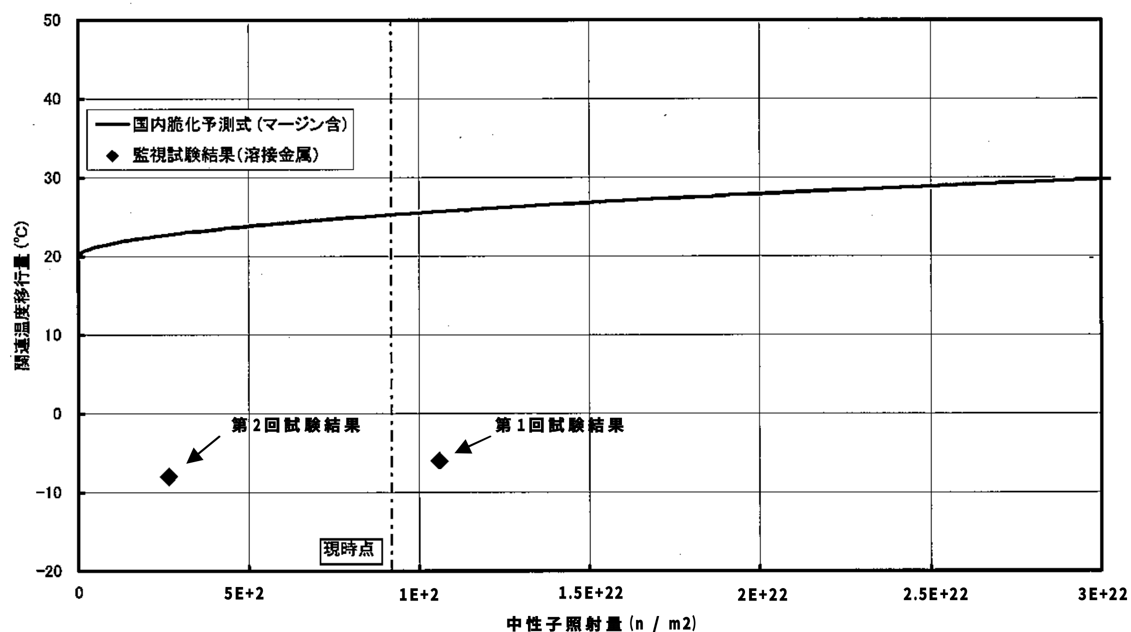
系統・機器	定検回数 / 年度	10 / H.13	10 / 14	11 / 15	12 / 16	13 / 17	13 / 18	14 / 19	15 / 20	16 / 21	16 / 22	備考
燃料プール冷却系	主要配管											
燃料プール冷却系	主要弁											
燃料プール冷却系	計測制御											
燃料プール冷却系	電源											
燃料プール冷却系	使用済燃料貯蔵プール					●使用済燃料プールゲート取替						
燃料取扱設備	燃料取替機							●燃料取替機制御装置取替	●燃料取替機インターロック改造			
燃料取扱設備	天井クレーン								脱線防止ラグ改造●			

系統	機器	定検回数 10 年度 H.13	10 14	11 15	12 16	13 17	13 18	14 19	15 20	16 21	16 22	備考
プロセス放射線モニタ系	格納容器雰囲気監視装置	●水素濃度計，酸素濃度計取替										
							●DW内漏洩検出希ｶﾞｽﾓﾆﾀ他ｼﾝﾁ系ﾓﾆﾀ取替					
							●格納容器雰囲気ﾓﾆﾀ他電離箱系ﾓﾆﾀ取替					
					●主蒸気ﾓﾆﾀ取替							
					●燃料取替階ﾓﾆﾀ，原子炉建物排気高ﾚﾝｼﾞﾓﾆﾀ取替							
							換気系ﾓﾆﾀｻﾝﾌﾟﾙﾗｯｸ予備機自動起動回路追加●					
							換気系ﾓﾆﾀｻﾝﾌﾟﾙﾎﾟﾝﾌﾟ取替●					
安全保護系	出力領域モニタ	LPRM検出器集合体取替 ●		●	●	●		●	●	●		
	その他								中間領域計測装置ﾚﾍﾞﾙ信号追加（運転監視用計算機）●			
						●安全保護系ﾄﾘｯﾌﾟﾕﾆｯﾄ盤内計器取替						
						●ｽｸﾗﾑ排出水容器水位発信器取替						
					●安全保護系ﾄﾘｯﾌﾟﾕﾆｯﾄ盤内計器取替							
				●安全保護系発信器取替								
		●A/Cｽｸﾗﾑ地震計取替										

系統・機器		定検回数	10		11	12	13		14	15	16		備　考
		年度	H.13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
その他	運転監視用計算機												
	制御盤・計装ラック他				●電気油圧式圧力制御装置取替	給水流量制御装置取替●	過渡現象記録装置取替●						
	その他				●B，C－低圧タービン動翼修理 ●主発電機回転子工場返送点検・回転子リティニングリング取替	●A－低圧タービン動翼修理		●主タービン湿分分離器LS取替 ●開閉所二重母線化					

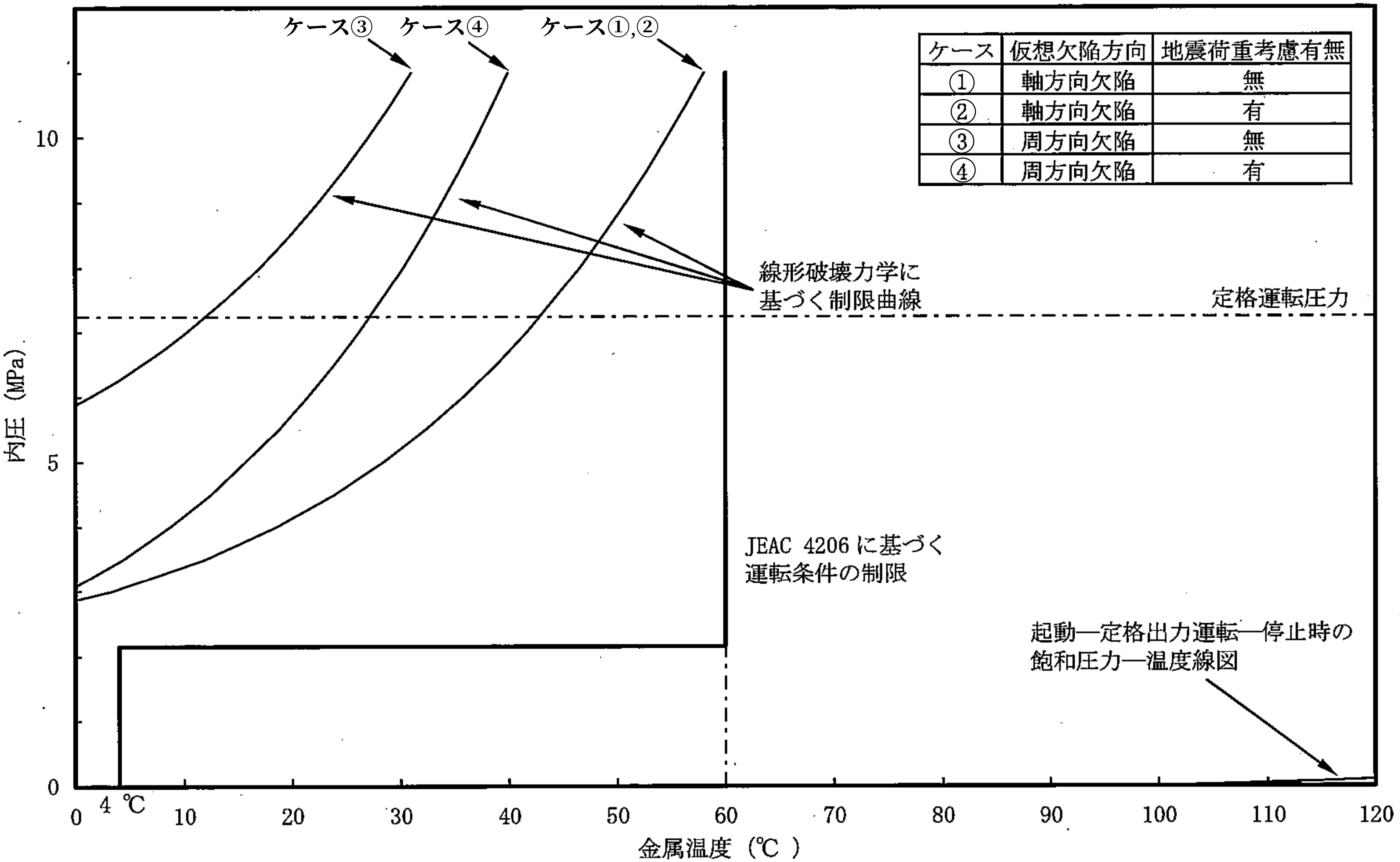


図ａ．△ＲＴ$_{NDT}$の予測値と実測値（母材）



図ｂ．△ＲＴ$_{NDT}$の予測値と実測値（溶接金属）

資料３．３－５　△ＲＴ$_{NDT}$の予測値と実測値



ケース	仮想欠陥方向	地震荷重考慮有無
①	軸方向欠陥	無
②	軸方向欠陥	有
③	周方向欠陥	無
④	周方向欠陥	有

資料3．3－6 原子炉圧力容器の圧力温度制限曲線の評価（S_2地震動）

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（1/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
1	非常用ディーゼル発電機，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能検査 （運転性能検査）	－	－	[検査内容] 本検査では原子炉冷却材喪失信号および外部電源喪失信号を模擬的に同時に発信させ，次の機能を確認する。 a. 非常用ディーゼル発電機が自動起動することを確認する。また，原子炉冷却材喪失信号または外部電源喪失信号のいずれか早い方の信号発信から電圧が確立するまでの時間を測定する。 b. 原子炉冷却材喪失信号および外部電源喪失信号の発信時，非常用ディーゼル発電機に電源を求める機器が自動的にピックアップされることを確認するとともに，非常用ディーゼル発電機しゃ断器投入から，ピックアップする各負荷のしゃ断器が投入されるまでの時間を測定する。 c. ｂ．項で掲げた機器の所定負荷のもとにおける非常用ディーゼル発電機の運転状態を確認する。 d. 低圧炉心スプレイ系および低圧注水系の機能に必要な全揚程および流量のもとで運転し，その時の運転状態を確認する。 e. 原子炉補機冷却水系および原子炉補機海水系ポンプの運転状態を確認する。 ｆ．原子炉補機冷却系の自動で作動する弁が正常に作動することを確認する。	
		○	非常用ディーゼル発電機電圧確立時間	[データ推移の特徴] 非常用ディーゼル発電機の電圧確立時間は基準値以下で確立することが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（2/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
1	非常用ディーゼル発電機，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能検査 （運転性能検査）	○	・非常用ディーゼル発電機電圧 ・非常用ディーゼル発電機周波数	[データ推移の特徴] 発電機電圧および発電機周波数は基準値±所定値以内にあることが求められており，確認値は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
		○	負荷自動ピックアップ時間	[データ推移の特徴] 非常用ディーゼル発電機は，非常用ディーゼル発電機に電源を求める機器が基準値±所定値以内に負荷できることが求められており，各機器の負荷自動ピックアップ時間は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] 負荷自動ピックアップ時間については，タイマーの設定時間により基準値±所定値以内となるように調整を行っているため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし ×：著しい変化あり －：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（3/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
1	非常用ディーゼル発電機，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能検査 （運転性能検査）	○	・非常用ディーゼル発電機機関回転速度 ・非常用ディーゼル発電機機関出口１次水温度 ・非常用ディーゼル発電機機関出口潤滑油温度 ・非常用ディーゼル発電機機関入口潤滑油圧力	[データ推移の特徴] 非常用ディーゼル機関については，パラメータそれぞれが基準値±所定値以内であることが求められており，確認値は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] 機関回転速度は発電機周波数と同様の傾向にあり，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。 機関出口１次水温度および機関出口潤滑油温度は，データと取るタイミングによって変わってくるため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。 機関入口潤滑油圧力は，基準値を満足しており，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
		○	・低圧炉心スプレイポンプ流量 ・低圧炉心スプレイポンプ全揚程 ・低圧注水ポンプ流量 ・低圧注水ポンプ全揚程	[データ推移の特徴] ポンプ流量および全揚程は基準値以上であることが求められており，評価期間中に基準値の変更があったものの確認値はいずれも基準値以上にある。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（4/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
1	非常用ディーゼル発電機，低圧炉心スプレイ系，低圧注水系，原子炉補機冷却系機能検査 （注入弁動作検査）	○	・低圧炉心スプレイ系注入弁動作時間 ・低圧注水系注入弁動作時間	[検査内容] 低圧炉心スプレイポンプおよび低圧注水ポンプが停止した状態において，注水弁動作信号を模擬的に発信させ，低圧炉心スプレイ系注水弁および低圧注水系注水弁を作動させるとともに，信号の発信から全開までの時間を測定する。また，注水弁が全開することを確認する。 [データ推移の特徴] 信号の発信から全開までの弁動作時間は基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（5/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
2	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ補機冷却系機能検査（運転性能検査）	－	－	[検査内容] 本検査では原子炉冷却材喪失信号および外部電源喪失信号を模擬的に同時に発信させ，次の機能を確認する。 a. 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機が自動起動することを確認する。また，原子炉冷却材喪失信号または外部電源喪失信号のいずれか早い方の信号発信から電圧が確立するまでの時間を測定する。 b. 原子炉冷却材喪失信号および外部電源喪失信号の発信時，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機に電源を求める機器が自動的にピックアップされることを確認するとともに，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機しゃ断器投入から，ピックアップする各負荷のしゃ断器が投入されるまでの時間を測定する。 c. ｂ．項で掲げた機器の所定負荷のもとにおける高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の運転状態を確認する。 d. 高圧炉心スプレイ系の機能に必要な全揚程および流量のもとで運転し，その時の運転状態を確認する。 ｅ．高圧炉心スプレイ補機冷却水系および高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプの運転状態を確認する。 ｆ．高圧炉心スプレイ補機冷却系の自動で作動する弁が正常に作動することを確認する。	
		○	高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機電圧確立時間	[データ推移の特徴] 高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機の電圧確立時間は基準値以下で確立することが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（6/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
2	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ補機冷却系機能検査（運転性能検査）	○	・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機電圧 ・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機周波数	[データ推移の特徴] 発電機電圧および発電機周波数は基準値±所定値以内にあることが求められており，確認値は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
		○	負荷自動ピックアップ時間	[データ推移の特徴] 高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機は，高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機に電源を求める機器が基準値±所定値以内に負荷できることが求められており，各機器の負荷自動ピックアップ時間は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] 負荷自動ピックアップ時間については，タイマーの設定時間により基準値±所定値以内となるように調整を行っているため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データ推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（7/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
2	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ補機冷却系機能検査（運転性能検査）	○	・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機機関回転速度 ・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機機関出口１次水温度 ・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機機関出口潤滑油温度 ・高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機機関入口潤滑油圧力	[データ推移の特徴] 高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル機関については，パラメータそれぞれが基準値±所定値以内であることが求められており，確認値は基準値±所定値以内にある。 [性能変化傾向] 機関回転速度は発電機周波数と同様の傾向にあり，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。 機関出口１次水温度および機関出口潤滑油温度は，データと取るタイミングによって変わってくるため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。 機関入口潤滑油圧力は，基準値を満足しており，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
		○	・高圧炉心スプレイポンプ流量 ・高圧炉心スプレイポンプ全揚程	[データ推移の特徴] ポンプ流量および全揚程は基準値以上であることが求められており，評価期間中に基準値の変更があったものの確認値はいずれも基準値以上にある。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（8/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
2	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ補機冷却系機能検査（注水弁動作検査）	○	・高圧炉心スプレイ系注入弁動作時間	[検査内容] 本検査は，高圧炉心スプレイポンプが停止した状態において，注水弁動作信号を模擬的に発信させ，高圧炉心スプレイ系注水弁を作動させるとともに，信号の発信から全開までの時間を測定する。また，注水弁が全開することを確認する。 [データ推移の特徴] 信号の発信から全開までの弁動作時間は基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（9/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
3	自動減圧系機能検査	○	自動減圧系動作時間	[検査内容] 本検査は，ドライウェル圧力異常高および原子炉水位異常低の信号を模擬的に発信し，自動減圧系を作動させ，模擬信号の発信からＡＤＳ／逃がし弁が全開するまでの時間を測定する。 [データ推移の特徴] 信号の発信から全開までの弁動作時間は基準値範囲内であることが求められており，確認値は基準値範囲内にある。 [性能変化傾向] 弁動作時間については，タイマーの設定時間により基準値±所定値以内となるように調整を行っているため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
4	制御棒駆動水圧系機能検査	○	スクラム時の全ストロークの７５％挿入時間（全制御棒の平均）	[検査内容] 本検査は，原子炉が通常運転圧力以上の状態で，制御棒全数について１本毎に全引抜き位置からスクラムテストスイッチによりスクラムさせ，制御棒全ストロークの７５％挿入時間を測定する。 [データ推移の特徴] ７５％挿入時間の平均値は，一定の範囲内で安定して推移している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（10/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
5	原子炉格納容器漏えい率検査	○	漏えい率	[検査内容] 本検査は，社団法人日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程」（ＪＥＡＣ４２０３－２００８）に規定する基準容器法に準拠し，次の方法により行う。 a. 窒素ガスにより原子炉格納容器を最高使用圧力の 0.9 倍以上の圧力まで加圧する。 b. 加圧終了後，原子炉格納容器内温度・露点温度・圧力がほぼ静定したことを確認する。 c. 圧力制定後，下記測定データから単位時間あたりの漏えい量を 15 分毎（10 年毎の 24 時間漏えい率測定時には 1 時間毎）に求め，グラフ上でほぼ直線的に変化するようになったことを確認する。 （a）原子炉格納容器内温度（℃） （b）原子炉格納容器内露点温度（℃） （c）原子炉格納容器内圧力（kPa） （d）大気圧力（kPa〔abs〕） （e）原子炉格納容器－基準容器差圧（kPa） d. 漏えい量静定を確認後，測定開始基準時刻を定め，6 時間以上の漏えい率測定を行う。但し，10 年に 1 回は 24 時間以上の漏えい率測定を行う。 [データ推移の特徴] 漏えい率は，平均漏えい率の 95%信頼限界（上の限界）が基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（11/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
6	総合負荷性能検査	○	原子炉熱出力等	[検査内容] 本検査は，定格出力のもとでプラントの運転を行い，各種パラメータが安定していることにより，プラントが安定した連続運転ができることを総合的に確認する。また，連続 4 時間以上，30 分毎に所定のデータを記録するとともに，プラントの運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] 原子炉廻り，タービン廻り等の主要パラメータが基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
7	主蒸気逃がし安全弁・安全弁機能検査（吹出し圧力検査）	－	吹出し圧力	[検査内容] 本検査は，窒素ガスにより検査対象弁の入口側を加圧し，その吹出し圧力を測定する。 [データ推移の特徴] 吹出し圧力が基準値範囲内であることが求められており，確認値は基準値範囲内にある。 [性能変化傾向] 主蒸気逃がし安全弁の吹出し圧力については，毎定期検査時に弁の点検を実施し，吹出し圧力が基準値範囲内となるように調整を行っているため，経年変化による著しい変化の有無は判断できない。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（12/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
7	主蒸気逃がし安全弁・安全弁機能検査（漏えい検査）	－	漏えい量	[検査内容] 本検査は，窒素ガスにより，弁の入口側を使用前検査において得られた窒素ガスによる吹出し圧力（平均値）の 90%以上に加圧し，規定圧力で 5 分間保持後，弁座からの漏えい量を 1 分間測定する。 [データ推移の特徴] 漏えい量が基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] 主蒸気逃がし安全弁は，毎定期検査時に弁シート面の摺り合せを行っており，シート部の状態が変わるため，経年変化による著しい変化の有無は判断できない。	
8	主蒸気隔離弁機能検査	○	主蒸気隔離弁全閉時間	[検査内容] 原子炉水位異常低信号を模擬的に発信させ，主蒸気隔離弁が全閉することを確認するとともに，その時の信号の発信から主蒸気隔離弁が全閉するまでの時間を測定する。 [データ推移の特徴] 主蒸気隔離弁の全閉時間は，基準値範囲内であることが求められており，確認値は基準範囲内である。 [性能変化傾向] 弁動作時間については，毎定期検査時にスピード調整を行い基準値範囲内となるように調整を行っているため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（13/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
９	主蒸気隔離弁漏えい率検査	－	漏えい率	[検査内容] a．原子炉格納容器内側主蒸気隔離弁 格納容器内側および外側主蒸気隔離弁を全閉にし，内側弁の上流側を原子炉格納容器最高使用圧力の 0.9 倍以上に加圧し，５分おきに 30 分間，次の測定を行い，測定結果から漏えい率を算出し確認している。 （a）弁間の圧力および温度 （b）加圧気体の圧力および温度 b．原子炉格納容器外側主蒸気隔離弁 格納容器内側および外側主蒸気隔離弁を全閉にし，内側弁と外側弁の間を原子炉格納容器最高使用圧力の 0.9 倍以上に加圧し，５分おきに 30 分間，次の測定を行い，測定結果から漏えい率を算出し確認する。 （a）弁間（加圧気体）の圧力および温度 [データ推移の特徴] 主蒸気隔離弁の漏えい量は，基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] 主蒸気隔離弁は，定期検査毎に点検対象となった弁についてシート面の摺り合せを行っており，シート部の状態が変わるため，経年変化による著しい変化の有無は判断できない。	
１０	非常用ディーゼル発電機定格容量確認検査	○	非常用ディーゼル発電機電力	[検査内容] 非常用ディーゼル発電機の負荷運転状態において必要な容量が確保されているとともに，運転状態の健全性を確認する。 [データ推移の特徴] 発電機電力は基準値（定格容量）が確保されていることが求められており，確認値は基準値（定格容量）を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（14/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
１１	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機定格容量確認検査	○	高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機電力	[検査内容] 高圧炉心スプレイ系非常用ディーゼル発電機の負荷運転状態において必要な容量が確保されているとともに，運転状態の健全性を確認する。 [データ推移の特徴] 発電機電力は基準値（定格容量）が確保されていることが求められており，確認値は基準値（定格容量）を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
１２	直流電源系機能検査（１１５Ｖ系）	○	浮動充電電圧	[検査内容] １１５Ｖ系直流電源設備について，浮動充電状態の充電器および蓄電池の運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] 蓄電池の浮動充電電圧は，基準値±所定値以内であることが求められており，確認値は基準値±所定値以内である。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
１３	直流電源系機能検査(高圧炉心スプレイ系)	○	浮動充電電圧	[検査内容] 高圧炉心スプレイ系直流電源設備について，浮動充電状態の充電器および蓄電池の運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] 蓄電池の浮動充電電圧は，基準値±所定値以内であることが求められており，確認値は基準値±所定値以内である。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（15/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
１４	直流電源系機能検査（230V 系）	○	浮動充電電圧	[検査内容] ２３０Ｖ系直流電源設備について，浮動充電状態の充電器および蓄電池の運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] 蓄電池の浮動充電電圧は，基準値±所定値以内であることが求められており，確認値は基準値±所定値以内である。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
１５	原子炉隔離時冷却系機能検査	○	・流量目標値到達時間 ・原子炉隔離時冷却ポンプ流量 ・原子炉隔離時冷却ポンプ全揚程	[検査内容] 原子炉水位異常低信号を模擬し，原子炉隔離時冷却系が自動起動すること，および原子炉水位異常低信号の発信から系の機能に必要な流量に到達するまでの時間を測定する。 原子炉隔離時冷却系をその機能に必要な吐出圧力および流量のもとで運転し，そのときの運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] ・流量目標値到達時間 自動起動から機能に必要な流量に到達するまでの時間は，基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 ・流量および全揚程 流量および全揚程は基準値以上であることが求められており，評価期間中に基準値の変更があったものの確認値はいずれも基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（16/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
１６	ほう酸水注入系機能検査	○	ポンプ吐出圧力	[検査内容] 所定の検査系統を構成した後，ほう酸水注入系を運転し，そのときのポンプ等の運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] ポンプ吐出圧力は，基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
１７	ほう酸水注入系機能検査（特性） （ほう酸質量確認検査）	○	五ほう酸ナトリウム質量	[検査内容] ほう酸水貯蔵タンク水量，濃度を確認し，五ほう酸ナトリウム質量が所定の値以上であることを確認する。 [データ推移の特徴] 五ほう酸ナトリウム質量は，基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] 五ほう酸ナトリウム質量は，基準値を満足するよう適宜濃度調整を行っているため，経年変化は判断できないが，長期的な傾向として評価するならば，データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
１８	非常用ガス処理系機能検査	○	系統流量	[検査内容] Ｒ／Ｂ主給排気系を運転状態とし，非常用ガス処理系の定格流量における運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] 系統流量が基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（17/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
１９	非常用ガス処理系フィルタ性能検査	○	総合除去効率	[検査内容] a．よう素除去効率検査 活性炭性能試験装置により，よう素用チャコールフィルタサンプルを充填したフィルタカートリッジに放射性よう化メチルを通気し，ガンマ線測定装置でフィルタカートリッジのＩ－１３１を計測し，計数値から求まる吸着係数より，よう素除去効率を求める。 b．漏えい率検査 非常用ガス処理系排風機を定格流量にて運転し，フロリナートガスをよう素用チャコールフィルタの上流側に注入して，上流側および下流側のフロリナートガス濃度により，漏えい率を求める。 c．総合除去効率算出 よう素用チャコールフィルタのよう素除去効率および漏えい率検査の測定結果をもとに，総合除去効率を求める。 [データ推移の特徴] 総合除去効率は基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] フィルタの長期使用による性能低下の傾向は確認できるが，フィルタは必要に応じ交換を行っており，フィルタ交換による除去効率の改善は図られている。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（18/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
２０	中央制御室非常用循環系フィルタ性能検査	○	総合除去効率	[検査内容] a．よう素除去効率検査 活性炭効率試験装置により，よう素用チャコールフィルタサンプルを充填したフィルタカートリッジに放射性よう化メチルを通気し，ガンマ線測定装置でフィルタカートリッジのＩ－１３１を計測し，計数値から求める吸着係数より，よう素除去効率を求める。 b．漏えい率検査 中央制御室非常用再循環送風機を定格流量にて運転し，フロリナートガスをよう素用チャコールフィルタの上流側に注入して，上流側および下流側のフロリナートガス濃度により，漏えい率を求める。 c．総合除去効率算出 よう素用チャコールフィルタのよう素除去効率および漏えい率検査の測定結果をもとに，総合除去効率を求める。 [データ推移の特徴] 総合除去効率は基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] フィルタの長期使用による性能低下の傾向は確認できるが，フィルタは必要に応じ交換を行っており，フィルタ交換による除去効率の改善は図られている。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（19/20）

No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
２１	気体廃棄物処理系機能検査	○	・排ガス予熱器出口温度 ・排ガス再結合器温度 ・排ガス脱湿塔入口流量 ・希ガスホールドアップ塔差圧	[検査内容] 原子炉定格熱出力一定運転状態において，排ガス予熱器出口温度，排ガス再結合器入口・出口温度，排ガス脱湿塔入口流量および希ガスホールドアップ塔差圧を連続４時間で３０分毎に記録する。 [データ推移の特徴] 気体廃棄物処理系の主要パラメータである排ガス予熱器出口温度は基準値±所定値以内，排ガス再結合器入口温度は基準値以上，排ガス再結合器出口温度は基準値以下であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 同様に主要パラメータである排ガス脱湿塔入口流量および希ガスホールドアップ塔差圧は基準値を下回ることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
２２	原子炉格納容器冷却系（残留熱除去系）機能検査	○	・ポンプ流量 ・ポンプ全揚程	[検査内容] 残留熱除去系を原子炉格納容器冷却系モードにし，その機能に必要な全揚程および流量のもとで運転するとともに，その時の運転状態を確認する。 [データ推移の特徴] ポンプ流量およびポンプ全揚程は基準値以上であることが求められており，評価期間中に基準値の変更があったものの確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

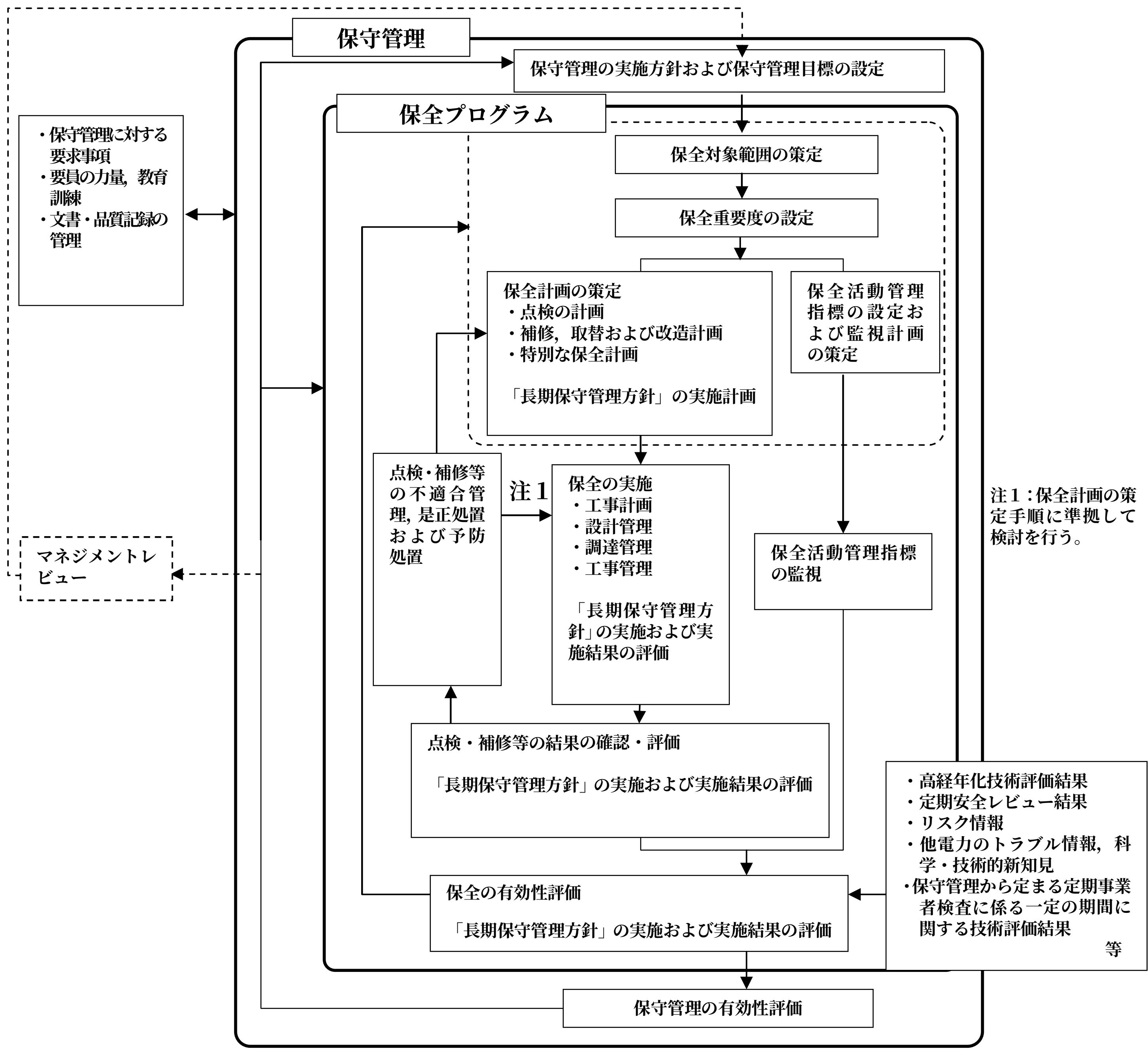
結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

資料３．３－７ 設備・機器の性能変化傾向（20/20）

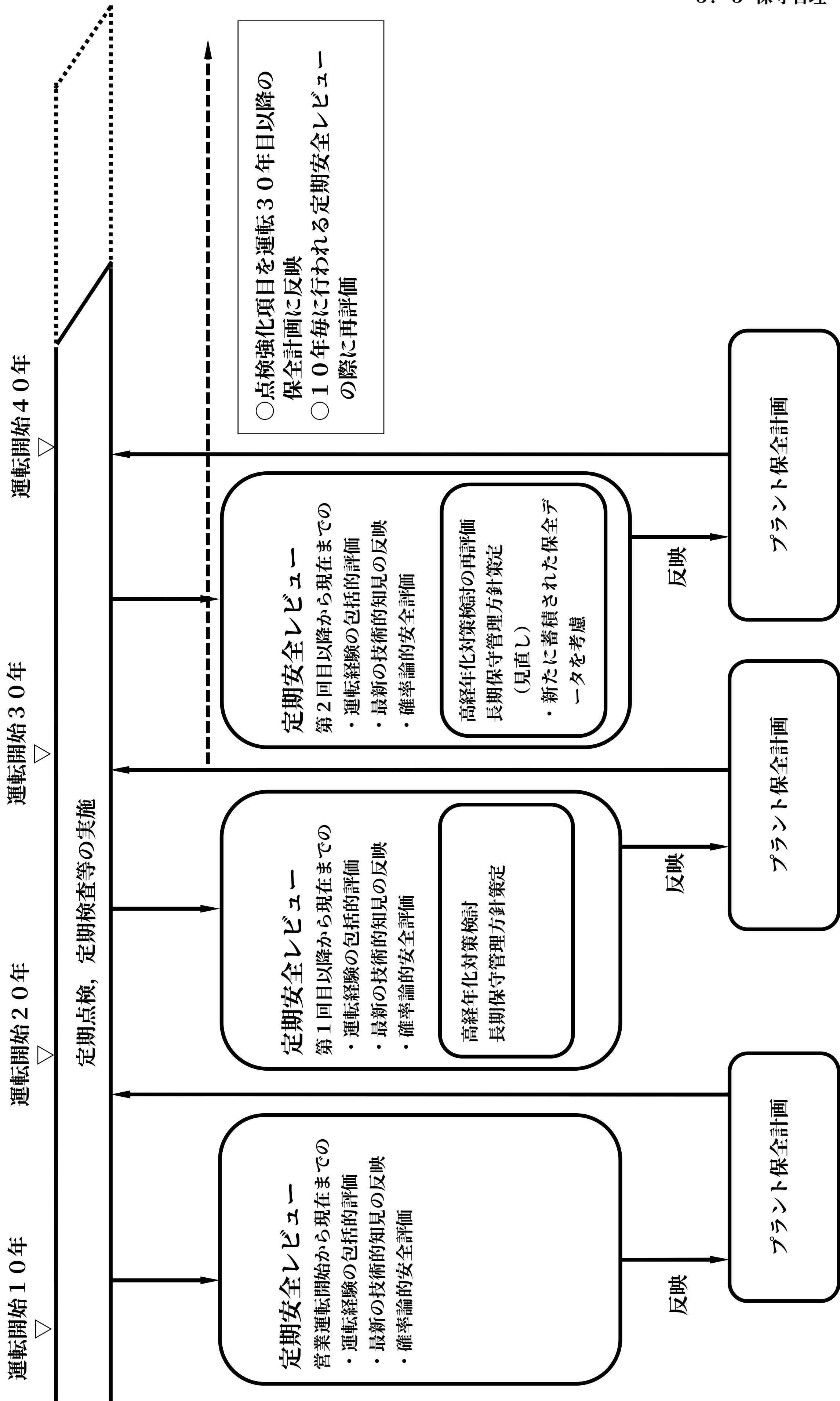
No	検査名	結果	パラメータ	確認内容	備考
２３	可燃性ガス濃度制御系機能検査	○	・再結合器内ガス温度 ・ブロワ入口流量 ・温度制御点到達時間	[検査内容] 可燃性ガス濃度制御系を起動し，再結合器内ガス温度が温度制御点に到達するまでの時間を測定する。また，再結合器内ガス温度が安定した時点において，再結合器内ガス温度およびブロワ入口流量を測定する。 [データ推移の特徴] 可燃性ガス濃度制御系の再結合器内温度が温度制御点に到達するまでの時間は基準値以内，再結合器内ガス温度は基準値±所定値以内およびブロワ入口流量は基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	
２４	原子炉棟気密性能検査	○	・非常用ガス処理系流量 ・原子炉棟負圧	[検査内容] 非常用ガス処理系排風機により，原子炉棟内空気を排気したとき，原子炉棟負圧が規定値以上に維持されていることを確認する。 [データ推移の特徴] 非常用ガス処理系流量は原子炉棟容積以下で，原子炉棟負圧が基準値以上であることが求められており，確認値は基準値を満足している。 [性能変化傾向] データの推移に，確認値のばらつきや長期的な傾向に影響を与える著しい変化はなく，性能変化を示す傾向は認められなかった。	

結果：○：著しい変化なし　×：著しい変化あり　－：対象外

別添資料３．３－１ 保守管理の実施フロー



別添資料３．３－２ 原子力発電所の運転期間の長期化を踏まえた改善活動例



別添資料３．３－３ 定期点検の実施概要

設 備 名	定 期 点 検 の 内 容		
	分解・開放点検（※）	機能検査	調整運転等
原子炉本体	・原子炉圧力容器開放点検，非破壊検査 ・燃料交換，燃料検査	・漏えい検査	・調整運転 ・総合負荷検査
原子炉冷却系統設備	・ポンプ，電動機，弁等の分解点検 ・非破壊検査	・単体の作動試験 ・系統全体として機能が発揮できることを確認する機能試験	
計測制御系統設備	・制御棒駆動機構の取外し，分解点検 ・出力領域計装の取替	・単体の作動試験 ・原子炉制御，保護装置の計器の校正，単体機能試験 ・総合的な機能試験	
燃料設備	・燃料取扱設備の点検 ・燃料貯蔵設備の点検	・燃料取扱設備各部の作動試験 ・燃料取扱設備の機能試験	
放射線管理設備	・放射線モニタの点検 ・換気設備の分解点検	・放射線モニタの校正 ・換気設備の単体作動試験 ・総合的な機能試験	
廃棄設備	・ポンプ，電動機，弁等の分解点検	・単体作動試験 ・漏えい検査	
原子炉格納施設	・原子炉格納容器の（開放）点検 ・原子炉格納容器隔離弁の分解点検	・単体作動試験 ・原子炉格納容器の漏えい率測定試験	
非常用予備発電装置	・非常用ディーゼル発電機の分解点検 ・蓄電池の点検	・ディーゼル発電機の単体作動試験 ・系統全体として機能が発揮できることを確認する機能試験	
蒸気タービン	・蒸気タービン開放点検	（調整運転にて実施）	

（※）消耗品，部品の取替を含む

別添資料３．３－４ 経年劣化事象の評価方法および評価条件

１．評価方法

10 年ごとの経年劣化管理において対象となる劣化事象とその評価方法は以下のとおり。

（１）低サイクル疲労

評価対象機器の評価時点までの実過渡回数が設計時の疲労評価において使用している過渡回数を超えないことを確認する。また，疲れ累積係数による定量評価（環境疲労評価含む）を高経年化対策実施基準に準じて実施する。

（２）中性子照射脆化

ＪＥＡＣ４２０１－２００7およびＪＥＡＣ４２０６－２００７に従い実施した照射試験片による脆化予測に基づく管理が適切に行われていることを確認する。

（３）照射誘起型応力腐食割れ

評価対象機器の評価時点までの累積照射量が，照射誘起型応力腐食割れの感受性発現しきい値を超えないことを確認する。照射誘起型応力腐食割れの感受性発現しきい値を超えた場合は，高経年化対策実施基準に準じて評価を実施する。

（４）高サイクル熱疲労

配管についてはＪＳＭＥ Ｓ ０１７に基づき，高低温水合流型，キャビティーフロー型熱成層による熱疲労について評価を実施する。その他の機器については，高サイクル熱疲労が懸念される部位について，設備対策の実施状況等を確認する。

（５）耐震安全性評価

構造物，系統および機器に発生が認められている経年劣化事象のうち，ａ．またはｂ．に該当しないものを耐震安全性に有意な影響を与える経年劣化事象として選定し，経年劣化が耐震安全上の機能に及ぼす影響を評価する。なお，前述の（１）から（４）の経年劣化事象についても，経年劣化管理の状況を考慮して，耐震性に与える影響について評価する。

ａ．経年劣化の進展による機器の構造強度および振動特性への影響が軽微もしくは無視できるもの

ｂ．耐震安全性が維持できるように経年劣化に対する点検評価を実施するもの

２．評価条件

（１）耐震安全性評価で考慮した地震動

耐震安全性評価に関する詳細評価において考慮した地震動を表１に示す。

表１　考慮した地震と地震動　　※設置許可ベース

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="5">基準地震動に
考慮した地震</td><td colspan="2">過去の地震</td><td>出雲の地震（M7.4，Δ23.8km）
三郡山付近の地震（M7.0，Δ27.1km）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">活断層</td><td>S_1</td><td>該当なし</td></tr>
<tr><td>S_2</td><td>該当なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">地震地体構造</td><td>見島北方沖断層の中心位置にＭ7　３／４を考慮
出雲の地震に安全余裕を考慮してM7.5を考慮</td></tr>
<tr><td colspan="2">直下地震</td><td>M6.5，X10km</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基準地震動の
最大加速度振幅</td><td colspan="2">S_1地震</td><td>320Gal</td></tr>
<tr><td colspan="2">S_2地震</td><td>398Gal</td></tr>
</table>

M：マグニチュード　Δ：震央距離　X：震源距離

（２）低サイクル疲労評価に用いた過渡回数

低サイクル疲労については，表２に示す平成 22 年度末の運転実績を基に評価を実施した。

表２　運転実績事象回数

運転条件	設計時の疲労評価において使用している過渡回数	運転実績に基づく過渡回数（平成 22 年度末時点）
ボルト締付け	123	20
耐圧試験	130	24
起動（昇温，タービン起動）	120	36
夜間低出力運転(75%出力)	10,000	38
週末低出力運転(50%出力)	2,000	32
制御棒パターン変更	400	55
給水加熱器機能喪失（発電機トリップ）	10	0
給水加熱器機能喪失（給水加熱器部分バイパス）	70	0
スクラム（タービントリップ）	40	1
スクラム（その他）	140	4
停止	111	35
ボルト取外し	123	20
スクラム（原子炉給水ポンプ停止）	10	0
スクラム（逃がし安全弁誤作動）	8	0

別添資料３．３－５ 10年ごとの経年劣化管理における耐震安全性評価のうち新耐震指針を踏まえた評価（参考）

３．３ 保守管理のⅢ．10年ごとの経年劣化管理（以下,「本文」という。）において定量的な耐震安全性評価を実施した機器について,新耐震指針を踏まえた評価を行った結果を示す。

なお,本評価において考慮した検討用地震および基準地震動Ｓｓは表１のとおり。

表１　検討用地震および基準地震動Ｓｓ

項　目		内　容
検討用地震		①宍道断層による地震 ②880年出雲の地震
基準地震動Ｓｓ	Ｓｓ－１	最大加速度 600㎝/s^2
	Ｓｓ－２	最大加速度 586㎝/s^2

（１）低サイクル疲労

①原子炉圧力容器

ノズル等の低サイクル疲労割れに関しては,本文と同様に給水ノズルについて耐震安全性評価を実施した。

評価の結果,表２に示すとおり,疲れ累積係数の和は許容値１以下となり,新耐震指針を踏まえた評価においても低サイクル疲労割れは耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表２　給水ノズル　運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓｓ地震動)	合計(許容値１以下)
給水ノズル	0.026	0.109	0.001	0.110

②クラス１配管・弁

原子炉冷却材圧力バウンダリに属する配管（クラス１管），弁（クラス１）の低サイクル疲労割れに関しては，本文と同様に原子炉再循環系，主蒸気系および給水系の配管，弁について耐震安全性評価を実施した。

評価の結果，表３～５に示すとおり，疲れ累積係数の和は，許容値１以下となり，新耐震指針を踏まえた評価においても低サイクル疲労割れは耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表３　原子炉再循環系配管・弁　運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓｓ地震動)	合計(許容値１以下)
原子炉再循環系配管(クラス1)	0.002	0.031	0.026	0.057
原子炉再循環ポンプ出口弁(クラス1)	0.001	0.016	0.000	0.016

表４　主蒸気系配管・弁　運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓｓ地震動)	合計(許容値１以下)
主蒸気系配管(クラス1)	0.007	—※1	0.014	0.020※2
主蒸気隔離弁(クラス1)	0.006	—※1	0.000	0.006

※１　蒸気ラインであることから，環境疲労は考慮せず。

※２　端数処理の結果により疲れ累積係数（環境疲労考慮，Ｓｓ地震動）の和と相違している。

表５　給水系配管・弁　運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓｓ地震動)	合計(許容値１以下)
給水系配管(クラス1)	0.014	0.065	0.015	0.079※1
原子炉給水入口逆止弁(クラス1)	0.013	0.115	0.000	0.115
原子炉給水入口弁(クラス1)	0.012	0.074	0.000	0.074

※１　端数処理の結果により疲れ累積係数（環境疲労考慮，Ｓｓ地震動）の和と相違している。

③炉心シュラウド・シュラウドサポート

炉心シュラウドおよびシュラウドサポートの低サイクル疲労割れに関して，本文と同様に耐震安全性評価を行った。

評価の結果，表６に示すとおり，疲れ累積係数の和は，許容値１以下となり，新耐震指針を踏まえた評価においても低サイクル疲労割れは耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表６　運転実績に基づく疲れ累積係数の評価

評価部位	疲れ累積係数(大気中)	疲れ累積係数(環境疲労考慮)	地震動による疲れ累積係数(Ｓｓ地震動)	合計(許容値１以下)
炉心シュラウド	0.006	0.104	0.001	0.104※１
シュラウドサポート	0.004	0.010	0.000	0.010

※１　端数処理の結果により疲れ累積係数（環境疲労考慮，Ｓｓ地震動）の和と相違している。

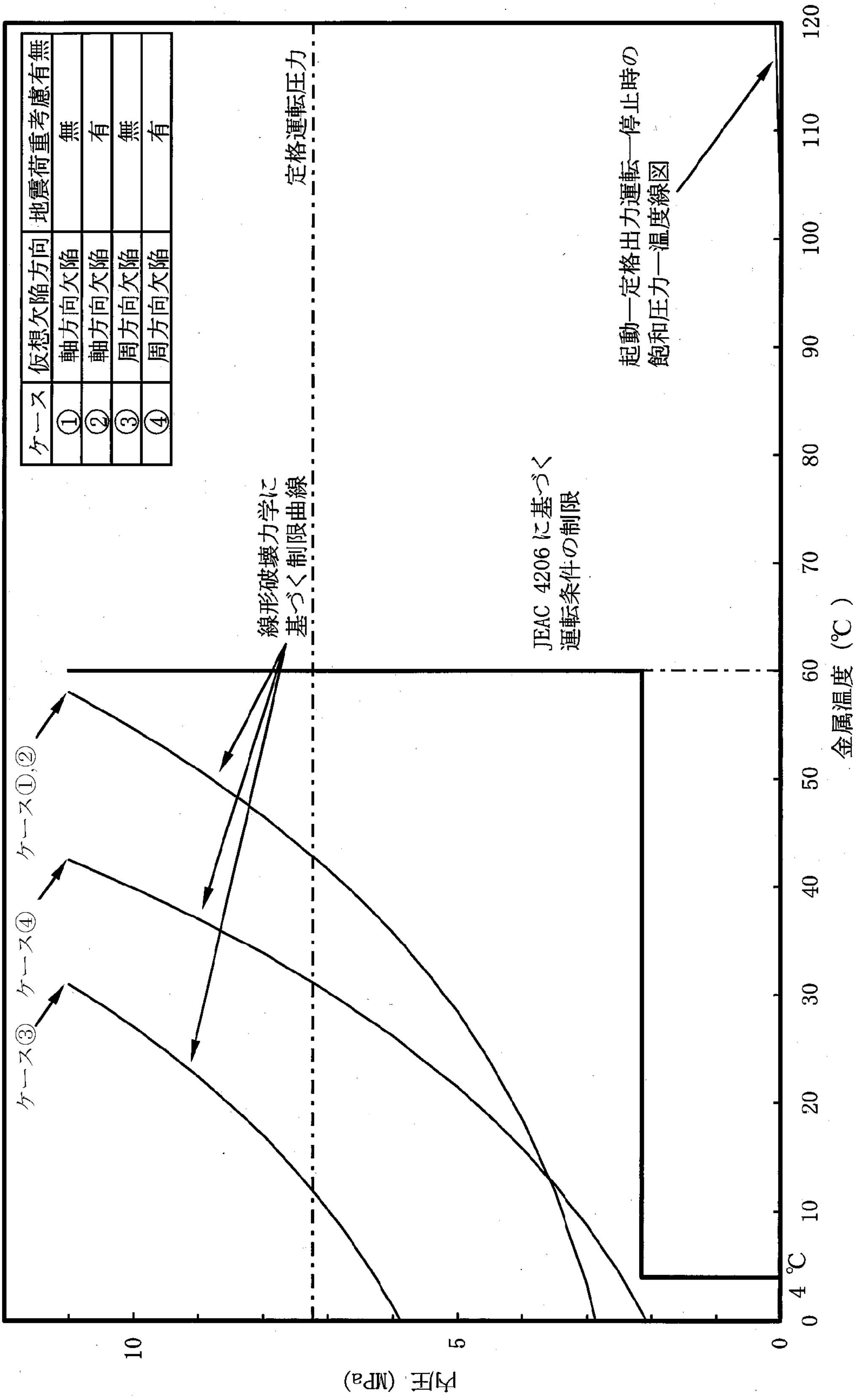
（２）中性子照射脆化

①原子炉圧力容器

原子炉圧力容器円筒胴（炉心領域）に関して，本文と同様に中性子照射脆化（現時点（平成 22 年度末））と地震を考慮した場合の温度・圧力制限曲線を求め健全性を評価した。

図１に原子炉圧力容器の圧力温度制限曲線を示す。

脆性破壊防止の観点から，原子炉圧力容器の圧力・温度については，これらの曲線(温度･圧力制限曲線)より高温側の条件での管理が要求されるが，原子炉圧力容器の運転状態は図１に参考で示した飽和圧力－温度曲線に従うことから，新耐震指針を踏まえた評価においても中性子照射脆化に対する耐震性を考慮した運転制限に対し，十分な安全性が確保されていると判断する。



ケース	仮想欠陥方向	地震荷重考慮有無
①	軸方向欠陥	無
②	軸方向欠陥	有
③	周方向欠陥	無
④	周方向欠陥	有

図１　原子炉圧力容器の圧力温度制限曲線の評価（Ｓｓ地震動）

（3）照射誘起型応力腐食割れ

①炉心支持構造物

中性子照射量がしきい値（1×10^{25} n/㎡）を超えた上部格子板に関して，本文と同様に，照射誘起型応力腐食割れの発生・進展に，中性子照射量の増加による延性低下を考慮した地震に対する評価を実施した。

評価の結果，表7に示すとおり，想定欠陥の応力拡大係数は中性子照射材料の破壊靱性値の下限値を下回っており，新耐震指針を踏まえた評価においても不安定破壊は生じず，引続き維持規格およびガイドラインに基づく点検を実施していくことで，耐震安全性に影響を与えるものではないと判断する。

表7　上部格子板の延性低下評価

評価対象	区分	耐震重要度	評価地震力	許容応力状態	想定欠陥応力拡大係数（MPa√m）	破壊靱性値※1（MPa√m）
上部格子板	炉心支持構造物	S	Ｓｓ	—※2	13.3	43.2

※1　中性子照射量8×10^{24} n/m^2を超える場合の破壊靱性値（維持規格）

※2　破壊靱性値と比較